

கடந்த விரிவுரையில் ஒளியியல் பற்றிய விரிவுரை தொகுதிக்கு வரவேற்கிறோம், விமான இடைமுகத்தில் ஒரு விமான இடைமுகத்தில் ஒளிவிலகல் பற்றி நாங்கள் விவாதித்தோம், மேலும் இன்று மொத்த உள் பிரதிபலிப்பு எந்த நிலையில் நடைபெறுகிறது என்பதையும் பார்த்தோம்.

கோள இடைமுகம் பின்னர் லென்ஸ்கள் மூலம் ஒளிவிலகல் வரை நீட்டிப்போம், ஏனெனில் லென்ஸ்கள் பல்வேறு பயன்பாடுகளுக்கு பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன, எனவே முதலில் ஒரு கோள இடைமுகத்தில் ஒளிவிலகல் பற்றி விவாதிப்போம், அதன்பின் லென்ஸ்கள் மூலம் ஒளிவிலகல் ஒரு கோள இடைமுகம் கோள மேற்பரப்பில் மற்றும் லென்ஸ்கள் மூலம் முதலில் இங்கே. நான் ஒரு கோள மேற்பரப்பில் ஒளிவிலகலைக் காட்டுகிறேன், எனவே முதலில் வரைபடத்தைக் காட்டுகிறேன் இது ஒளிவிலகல் குறியீட்டு n ஒன்று மற்றும் n இரண்டின் இரண்டு ஊடகங்களுக்கிடையேயான கோள இடைமுகம் இது நடுத்தர ஒன்று இந்தப் பக்கம் மற்றும் மறுபுறம் நடுத்தரமானது 2 மற்றும் இந்த விஷயத்தில் நான் n_2 ஐ n_1 ஐ விட பெரியதாகக் கருதினேன், எனவே இங்கே 0 என்பது ஒரு புள்ளிப் பொருளாகும், அதன் படம் நடுத்தர 2 இல் உருவாகிறது.

கோள இடைமுகத்தில் பொதுவாக ஏற்படும் ஒரு நேர் கதிர், விலகாமல் கடந்து செல்லும் மற்றும் ஒரு தன்னிச்சையான கோண ஆல்பாவில் வரும் ஒரு சிறிய கோண ஆல்பா ஒளிவிலகல் ஆகும், ஏனெனில் இங்கே புள்ளியிடப்பட்ட கோடு இடைமுகத்திற்கு இயல்பானதைக் காட்டுகிறது, எனவே நிகழ்வுகளின் கோணம் மற்றும் n_2 ஆனது n_1 ஐ விட அதிகமாக இருப்பதால், கதிர் சாதாரண கியரை நோக்கி வளைகிறது, எனவே கதிர் சாதாரண கியரை நோக்கி வளைகிறது, இது நேரான கதிரை நான் புள்ளியில் வெட்டுகிறது, எனவே நான் இந்த பொருளின் உருவப் புள்ளியாக இருக்கிறேன், இது நிகழ்வுகளின் கோணம் மற்றும் நிச்சயமாக நான் இங்கு ஒரு கதிரை காட்டியுள்ளேன், ஏனெனில் பிரதிபலிப்பு எப்போதும் இருக்கும், ஏனெனில் இந்த பின்னம் காற்று மற்றும் கண்ணாடி இடைமுகமாக இருந்தால் பொதுவாக நான்கு முதல் ஐந்து சதவீதம் வரை சிறியதாக இருக்கும், ஆனால் இந்த பகுதியை எதை பூசுவதன் மூலம் குறைக்க முடியும் எதிர் பிரதிபலிப்பு பூச்சுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன, எனவே அடுத்தடுத்த வரைபடங்களில் இந்த பிரதிபலிப்பைப் புறக்கணிக்கிறோம், மேலும் நாம் ஒளிவிலகல் மீது மட்டுமே கவனம் செலுத்துகிறோம்.

டெட் ரே இங்கே எனவே ஆல்பா பீட்டா மற்றும் காமா என்பது படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள கோணங்கள் ஆல்பா என்பது அச்சுடன் கூடிய கோணம் மற்றும் பீட்டா என்பது இங்கே அச்சுடன் சாதாரணமாக உட்படுத்தப்பட்ட கோணம் மற்றும் காமா இது காமா மற்றும் இது r ஒளிவிலகல் கோணம் r நிகழ்வின் புள்ளியில் m இது மேற்பரப்பில் இருந்து பொருள் தூரம் இங்கே p புள்ளியில் உள்ள பொருளின் நிலை பொருள் தூரம் u அடையாளம் மாநாட்டை பின்னர் பார்ப்போம் ஆனால் இப்போது u பொருள் தூரத்தைக் குறிக்கிறது மற்றும் v என்பது படத்தின் தூரம் மற்றும் r மூலதனம் r என்பது இந்த மேற்பரப்பின் வளைவின் ஆரம் c என்பது வளைவின் மையம் மற்றும் r என்பது கோள மேற்பரப்பின் வளைவின் ஆரம் ஆகும், இப்போது நாம் சிறிய துளையின் நிலையை ஒரு சிறிய துளை என்று கருதுகிறோம் எங்கள் முந்தைய வகுப்புகள், இதன் அர்த்தம் என்னவென்றால், அதை இங்கே காண்பிப்பேன், எனவே சிறிய துளை இங்கே குறிப்பிடுகிறது, எனவே நாம் ஒரு ஆப்டிகல் அமைப்பைக் கொண்டிருக்கும் போது அது பல கூறுகள் அல்லது பல மேற்பரப்புகளைக் கொண்டிருக்கலாம், ஆனால் இது s சிறிய துளை மூலம் ஃபெரிகல் மேற்பரப்பு ஒரு சிறிய திறப்புடன் ஒரு ஒளிபுகா நிறுத்தத்தை இங்கே வைத்தால், ஒரு சிறிய துளை மற்றும் இந்த துளை வழியாக நுழையும் ஒளியின் கதிர்கள் மட்டுமே பிரதிபலிப்பு அல்லது ஒளிவிலகல் அல்லது வேறு ஏதாவது செய்யப்படுகின்றன.

எனவே கதிர்கள் என்று பொருள்படும் ஒரு சிறிய துளையை நாங்கள் பரிசீலித்து வருகிறோம், அதனால் உருவாகும் வெவ்வேறு நிறங்களை உங்களுக்குக் காட்டுகிறேன், அதனால் நான் இங்கே ஒரு புள்ளிப் பொருளைக் கூறுகிறேன் அல்லது இங்கே ஒரு புள்ளி மூலத்தை p என்று சொல்லலாம், பின்னர் நேர் கோட்டில் பயணிக்கும் கதிர்கள் இங்கு சிறிய கோணங்களை உருவாக்கும் கதிர்கள் இந்த துளை வழியாக மட்டுமே செல்ல முடியும், எனவே சிறிய துளை என்பது அச்சுக்கு அருகில் செல்லும் கதிர்கள் மற்றும் சிறிய கோணங்களை உருவாக்கும் கதிர்களை மட்டுமே கட்டுப்படுத்துகிறோம்.

பராக்கியல் தோராயம் இதைத்தான் நாங்கள் விவாதித்தோம், எனவே பராக்கியல் தோராயமான அச்ச தோராயத்திற்கு அருகில் இருக்கும் கதிர்கள் செல்லுபடியாகும் , அதாவது நான் மீண்டும் வைத்திருக்கிறேன் இங்கே ஸ்லைடு மற்றும் அதாவது ஆங்கள் ஆல்பா ஆல்ஃபா இங்கே உண்மையில் இந்த மீ இதற்கு மிக அருகில் உள்ளது ஆனால் தெளிவுக்காக நான் சற்று தொலைவில் காட்டியுள்ளேன்

அதனால் கோணங்கள் தெளிவாக தெரியும் ஆனால் கோணம் ஆல்பா மிகவும் சிறியது, ஏனெனில் புள்ளி m மிக அருகில் உள்ளது, ஏனென்றால் நாம் சிறிய துளை என்று கருதுகிறோம், எனவே பராக்கியல் தோராயமானது செல்லுபடியாகும், அதாவது புள்ளி m என்பது p க்கு அருகில் உள்ளது, அதாவது கோணம் ஆல்பா பீட்டா மற்றும் காமா அனைத்து கோணங்களும் i மற்றும் r , ஏனெனில் இந்த புள்ளி இங்கு வந்தால், சாதாரணமானது போல் இருக்கும் இது மற்றும் நான் மிகவும் சிறியதாக இருப்பேன் , பிறகு தோராயமாக டான் ஆல்பாவை சைன் ஆல்பாவிற்கு கிட்டத்தட்ட சமமாக இருக்கும் ஆல்பா மிகவும் சிறியதாக இருக்கும் போது ஆல்பா ரேடியன்களில் இருக்கும் டான் பீட்டா கிட்டத்தட்ட சைன் பீட்டாவிற்கு சமம் பீட்டா போன்றவை இந்த விஷயங்கள் செல்லுபடியாகும், எனவே இது நிச்சயமாக நான் குறிப்பிட்டேன் , ஒளியின் பிரதிபலிப்பு எதிர்ப்பு பூச்சுகள் என்று அழைக்கப்படுவதைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் குறைக்க முடியும் என்பதை நாங்கள் இங்கு விவாதிக்க மாட்டோம், ஏனெனில் புரிந்து கொள்ள வேண்டும் எதிர் பிரதிபலிப்பு பூச்சுகள் நாம் அலை ஒளியியல் பற்றி தெரிந்து கொள்ள வேண்டும், எனவே இதைப் பற்றி பின்னர் விவாதிப்போம், இப்போது பிரச்சனைக்கு வருவோம் , இங்கே இது ஒரு கோள மேற்பரப்பில் ஒளிவிலகல் ஆகும், எனவே முதலில் இங்குள்ள கோணங்களில் கவனம் செலுத்துவோம்,

அதனால் நாம் என்ன பார்க்கிறோம் கோணம் i இந்த முக்கோணத்தை om மற்றும் $comc$ ஐப் பார்த்தால் ஆல்பா பிளஸ் பீட்டா i க்கு சமம் எனவே i alpha plus beta க்கு சமம் இதேபோல் இந்த கோணம் mc_i இந்த கோணம் m இந்த முக்கோணம் இங்கே முக்கோணம் mc_i என்று பார்த்தால் நாம் r என்று பார்க்கலாம் பிளஸ் காமா என்பது பீட்டாவுக்குச் சமம், அதாவது இந்த ஒளிவிலகல் கோணம் இங்கே r மற்றும் நான் காமாவைக் குறிப்பிட்டுள்ள காமா இங்கே சில கோணம், எனவே r மற்றும் காமா r க்கு இடையே உள்ள வித்தியாசத்தைப் பார்க்கவும், காமா r என்பது இப்படி r எழுதப்பட்டுள்ளது, காமாவில் நாம் இப்படியும் நேராகவும் எழுதுகிறோம் இது காமா மற்றும் இது r

அதனால் நான் வேறு ஏதாவது சின்னத்தைப் பயன்படுத்தியிருக்கலாம், ஆனால் நான் காமா ஆல்பா பீட்டா காமாவை ஒன்றாகப் பயன்படுத்தினேன்,

அதனால் நான் ஆல்பா பீட்டா காமாவைப் பயன்படுத்தினேன், எனவே பீட்டா என்பது r பிளஸ் காமாவுக்கு சமம் எனவே நாங்கள் ஆர்வமாக உள்ளோம் மற்றும் r , ஏனெனில் நாம் ஸ்னெல்லின் விதியைப் பயன்படுத்த விரும்புகிறோம், எனவே r என்பது பீட்டா மைனஸ் காமாவுக்குச் சமம் என்று எழுதுகிறோம், பின்னர் பராக்கியல் தோராயத்தின் காரணமாக இரண்டாவது புள்ளி, ஆல்பா டான் ஆல்பாவுக்கு கிட்டத்தட்ட சமமாக இருக்கும் இந்த வரைபடத்தில் ஆல்பா டானைப் பார்த்தால். ஆல்ஃபா என்பது md ஆல் $odmd$ ஆல் od ஆல் $odmd$ ஆகும், ஆனால் இங்கே m புள்ளி p க்கு அருகில் இருப்பதால் அது அச்சுக்கு அருகாமையில் உள்ளது நாம் op எழுதுவது od க்கு கிட்டத்தட்ட சமம், ஏனெனில் m புள்ளி அச்சுக்கு அருகில் உள்ளது எனவே இது op ஆல் வகுக்கப்பட்ட md க்கு ஏறக்குறைய சமம், அதாவது நாம் தோராயமாக od ஐ op ஆல் வகுக்கிறோம், இது ஒரு பராக்கியல் தோராயத்திற்கு அல்லது சிறிய துளைகளைக் கருத்தில் கொள்ளும்போது, இந்த கோணத்தில் சரியாகப் பார்த்தால் mdc

ன் பீட்டா முக்கோணத்தைப் பார்த்தால் பீட்டாவுக்கு கிட்டத்தட்ட ச ம் md க்கு cd ஆல் வகுத்து, முன்பு போலவே cd ஐ cp ஆல் தோராயமாக்குகிறோம், ஏனென்றால் cp என்பது வளைவின் ஆரம் ஆகும், அதனால்தான் இந்த தோராயத்தை உருவாக்கும் ஒரு $proc$ மற்றும் காமா டான் காமாவுக்கு சமம் எனவே நீங்கள் பார்த்தால் இங்கே முக்கோணம் md_i பிறகு காமா டான் காமாவுக்கு சமம் md ஆல் $idmd$ ஐ ஐடியால் வகுத்தல் ஆனால் ip என்பது பட தூரம் எனவே நாம் அதை md ஆல் ip ஆல் தோராயமாக்குகிறோம், எனவே i ஆல் கொடுக்கப்பட்ட கோணம் ஆல்பா பிளஸ் பீட்டாவுக்குச் சமம், அதாவது ஆல்ஃபா இங்கே op பீட்டாவின் md ஆனது cp ஆல் md ஆகிறது எனவே i op மூலம் md க்கு சமம், cp மூலம் md மற்றும் கோணம் r என்பது பீட்டா மைனஸ் காமா பீட்டா இங்கே md ஆல் cp மைனஸ் md ஆல் $ipmd$ ஆல் cp மைனஸ் md ஆல் ip ஆல் ip எனவே i சமன்பாடு மூன்று மற்றும் நான்காக இவற்றைக் குறிப்பிட்டுள்ளோம், இப்போது நாம் ஸ்னெல் விதியைப்

பயன்படுத்துகிறோம், ஏனென்றால் என்னிடம் r நம்மிடம் உள்ளது, எனவே $\sin i$ by $\sin r$ என்பது n இரண்டு மூலம் n ஒன்று அல்லது n ஒரு பாவம் i இரண்டு $\sin r$ க்கு சமம் ஆனால் மீண்டும் நாம் i மற்றும் r கோணங்கள் மிகவும் சிறியவை என்பதை அறிந்து கொள்ளுங்கள், எனவே சிறிய i மற்றும் r க்கு நாம் $\sin i$ கிட்டத்தட்ட i $\sin r$ க்கு கிட்டத்தட்ட சமம் r என்று எழுதலாம், அதாவது n ஒன்றுக்கு i சமம் n இரண்டுக்கு r இது கிட்டத்தட்ட சமம் a மிகவும் நல்ல தோராயம் n ஒன்று நான் n இரண்டு r க்கு சமம் இப்போது i மற்றும் r இங்கே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது எனவே n ஒன்று i க்குள் நான் சமன்பாடு மூன்றில் இருந்து சமன்பாடு நான்கில் இருந்து n இரண்டாக nr ஆக உள்ளது, எனவே இதை சமன்பாடு எண் ஆறு என்று அழைக்கிறேன், இப்போது நாம் மேலும் இங்கே தொடர்கிறோம், எனவே இதை வைத்துக்கொள்ளலாம்,

அதனால் நாம் வைத்திருக்கும் முன் பக்கத்திலிருந்து இதில் கவனம் செலுத்துவோம்.

$n_1 \sin i$ ஆனது r ஆக n_2 க்கு சமம் மற்றும் nd முழுவதும் பொதுவானது எனவே இந்த nd அணைந்து விடுகிறது, எனவே ip மூலம் n ஒன் பிளஸ் n டீ ஜப் பெறுகிறோம், எனவே md ஆக இருக்கும் இந்த பகுதி ip மைனஸ் n இரண்டால் n இரண்டாக மாறிவிட்டது.

ஐபிஐ இந்த பக்கத்திற்கு கொண்டு வருகிறேன், எனவே n^2 மூலம் ip என்பது cp க்கு சமம், எனவே இந்த வார்த்தையை n^2 மைனஸ் n^1 ஆல் cp ஆக்க மறுபக்கத்திற்கு எடுத்துச் செல்கிறோம், இப்போது இங்கே நாம் சைன் கன்வென்ஷனைப் பார்க்க வேண்டும்.

$opip$ மற்றும் cp ஐ சரியான முறையில் மாற்றியமைக்கப் போகிறது மற்றும் அடையாளம் மாநாடு என்றால் என்ன, எனவே சைன் கன்வென்ஷனை மிக விரைவாக நினைவுபடுத்துவோம், இது கண்ணாடியின் விஷயத்தில் நம்மிடம் இருப்பதைப் போலவே உள்ளது, எனவே இங்கு ஒரு ஒளிவிலகல் மேற்பரப்பு உள்ளது மற்றும் புள்ளி உள்ளது.

இங்கிருந்து இங்கிருந்து அச்ச வரை இயல்பானது இங்கே தோற்றம் x சமம் a_1 முதல் $0 \times y$ க்கு சமம் என்பது 0 க்கு சமம் மற்றும் இடமிருந்து வரும் ஒளி நிகழ்வுகளுக்கு இடதுபுறத்தில் இருந்து ஒளி நிகழ்வுகளை ஒரே சீராக பரிசீலிக்கிறோம், எனவே x திசை நேர்மறை x திசையில் உள்ளது, எனவே இது நேர்மறை திசையாகும், அதாவது இந்த புள்ளியிலிருந்து எந்த தூரம் இருந்தாலும் இடதுபுறம் எதிர்மறையானது மற்றும் வலதுபுறத்தில் உள்ள தூரம் நேர்மறையானது, எனவே பொருள் தூரம் ஒரு படத்தை உருவாக்கும் அதே வரைபடப் பொருளாகும், மேலும் புறநிலை தூரம் இங்கே மைனஸ் u க்கு சமமாக இருக்கும், ஏனெனில் அது p புள்ளியின் இடதுபுறத்தில் உள்ளது.

ip என்பது நேர்மறை cp ஆகும், இது வளைவின் ஆரம் நேர்மறையாக இருக்கும், இது போன்ற ஒரு குழிவான மேற்பரப்பை நாம் கொண்டிருந்தால் நேர்மறையாக இருக்கும்.

இங்கே வளைந்து கொண்டிருக்கும் ஒரு கதிர் இங்கே உள்ளது, எனவே நேரான கதிர் இதனுடன் குறுக்கிடவில்லை, ஆனால் அவை இங்கே ஒரு புள்ளியில் இருந்து வந்ததாகத் தோன்றுகிறது, எனவே பிம்ப மெய்நிகர் படம் நான் உள்ள புள்ளியில் உருவாகிறது இந்த po_i இல் இந்த விஷயத்தில் நாம் பொருளின் தூரமும் இந்த புள்ளியின் இடதுபுறத்தில் இருப்பதைக் காண்கிறோம் $x \theta y$ க்கு சமமான 0 பட தூரமும் இடதுபுறத்தில் உள்ளது, எனவே இது மைனஸ் v மற்றும் வளைவின் ஆரம் கூட உள்ளது இடது பக்கம் இது குழிவான மேற்பரப்பு என்பதால் அதன் வளைவின் மையம் இடது பக்கத்தில் உள்ளது, எனவே அவை அனைத்தும் எதிர்மறையானவை, ஆனால் இந்த விஷயத்தில் பொருள் தூரம் எதிர்மறையாக இருப்பதைக் காண்கிறோம், ஆனால் இவை நேர்மறையானவை, எனவே இது எப்போது கவனிக்கப்பட வேண்டும் நாம் ஒரு குழிவான மேற்பரப்பை எடுத்தாலும் அல்லது குவிந்த மேற்பரப்பை எடுத்தாலும் அதன் முடிவு மட்டுமே செல்லுபடியாகும், எனவே குறியீட்டு மரபைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் இப்போது மீண்டும் இங்கு வந்துள்ளோம்.

கன்வென்ஷன் op என்பது $minus \ ucp$ க்கு சமம் r க்கு சமம் மற்றும் பொருள் பட தூரம் v நேர்மறை எனவே நாம் இங்கே மாற்றுகிறோம் மற்றும் 1 ஆல் மைனஸ் u கூட்டல் n^2 by v என்பது n^2 மைனஸ் n^1 ஆல் r அல்லது நாம் அதை வைக்கலாம் படிவம் n^2 மூலம் u மூலம் v கழித்தல் n^1 ஆனது r ஆல் n^2 மைனஸ் n^1 க்கு சமம் இப்போது இது ஒரு மிக முக்கியமான சமன்பாடாகும் கோள மேற்பரப்பு அதாவது பொருட்களின் வளைவு மற்றும் ஒளிவிலகல் குறியீட்டின் ஆரம் கொடுக்கப்பட்டால், பொருளின் எந்த நிலைக்கும் அது படத்தின் நிலை என்ன என்பதை நமக்குத் தெரிவிக்கும், எனவே ஒரு உதாரணத்தை எடுத்துக் கொண்டால் அது இன்னும் தெளிவாகிவிடும், எனவே நான் ஒன்றை எடுத்துக்கொள்கிறேன்.

உதாரணத்திற்கு இங்கே ஒரு மிக விரைவான உதாரணத்தை எடுத்துக்கொள்வோம், எனவே இங்கே

ஒரு கோள மேற்பரப்பு மற்றும் ஒரு பொருள் 100 சென்டிமீட்டர் தொலைவில் உள்ளது கோள மேற்பரப்பின் வளைவின் ஆரம் 25 சென்டிமீட்டர் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது, இங்கே பொருள் ஒளிவிலகல் கொண்ட கண்ணாடியாக வழங்கப்படுகிறது குறியீட்டு 1.

5 மற்றும் வெளியே அது 1.

0 உடன் காற்று எனவே

புள்ளி பொருள் 100 சென்டிமீட்டர் 50 சென்டிமீட்டர் மற்றும் 25 சென்டிமீட்டர் தொலைவில் இருக்கும் போது படத்தின் நிலையை தீர்மானிக்கிறது.

சூத்திரத்தில் மாற்றியமைப்பதில் எளிமையான சிக்கல், ஏனென்றால் நாம் இப்போது இந்த சூத்திரத்தை உருவாக்கியுள்ள ஒற்றை இடைமுகம் இங்கே 100 சென்டிமீட்டருக்கு $u = 100$ சென்டிமீட்டர் மற்றும் r என்பது 25 சென்டிமீட்டர் r என்பது இங்கே இந்த குவிந்த மேற்பரப்பில் நேர்மறை மற்றும் ஒளிவிலகல் என்பதை விரைவாக எடுத்துக்கொள்வோம்.

குறியீடுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன, எனவே இதை வெளிப்பாட்டில் மாற்றினால், கண்ணாடி ஊடகத்தில் 150 சென்டிமீட்டர் உண்மையான படத்திற்கு v சமம் எனப் பெறுகிறோம், இது நேர்மறை 150 சென்டிமீட்டராக இருக்கும், அதாவது இது 100 சென்டிமீட்டராக இருந்தால் இங்கே 150 சென்டிமீட்டரில் படம் உருவாகியிருக்கும்.

இங்கே p புள்ளியில் இருந்து 150 சென்டிமீட்டர், அது படத்தின் நிலையாக இருக்கும், எனவே நான் எடுத்தால் இந்த சூத்திரத்தின் பயன்பாட்டின் விரைவான விளக்கம் நீங்கள் 50 சென்டிமீட்டருக்கு செய்யலாம், ஆனால் உங்களுக்கான மூன்றாவது ஒன்றை விரைவாக எடுக்கிறேன்.

மைனஸ் 25 சென்டிமீட்டர் சப்ஸ்டிடியூட் ஃபார்முலா ஸ்ட்ரெய்ட் ஃபார்வேர்டு பதிலீட்டுக்கு சமம்.

$ns = v$ என்பதும் இந்தப் பக்கத்திலேயே உள்ளது, அங்குதான் நமக்கு ஒரு மெய்நிகர் படம் கிடைக்கிறது, எனவே நான் முன்பு சுருக்கமாக விளக்கியிருந்த நிலைமை இதுதான், எனவே நமக்கு ஒரு கோள மேற்பரப்பு உள்ளது, இங்கே அச்சு உள்ளது, இந்த விஷயத்தில் பொருள் புள்ளி ஒப்பீட்டளவில் நெருக்கமாக உள்ளது.

மேற்பரப்பிற்கு அருகில் வளைவின் மையம் எங்கோ உள்ளது இங்கே வளைவின் மையம் இந்த பக்கத்தில் உள்ளது இங்கே பார்க்கவும் ஆனால் அதனால் வளைவு மையத்தில் சேரும் கோடு இது போன்ற ஒரு கதிரை எடுக்கிறேன், இது போன்ற ஒரு கதிரை

இது போல செல்லும் ஒரு கதிர் சாதாரண சம்பவம் கடந்து செல்லும்.

இரண்டாம் நிலை, நான் இங்கே வளைவின் மையத்தை வரைந்தால் இது போன்ற தன்னிச்சையான கதிர்களை எடுக்கிறேன், எனவே மேற்பரப்புக்கு இயல்பானது, எனவே வேறு நிறத்தைப் பயன்படுத்துகிறேன், எனவே இது மேற்பரப்புக்கு இயல்பானது, இது புள்ளியை இணைக்கும் கோடு ஆகும்.

வளைவின் மையத்திற்கு நிகழ்வுகள், இது நிச்சயமாக வளைந்துவிடும்,

அதனால் கதிர் ஒளிவிலகல் ஏற்படும்,

அதனால் கதிர் ஒளிவிலகல் இயல்புநிலையை நோக்கி வளைகிறது, இருப்பினும் இந்த விஷயத்தில் அது இன்னும் திசைதிருப்பப்படுகிறது.

இது மற்றும் இந்தக் கதிருடன் குறுக்கிடுவது, அதாவது இது ஒரு புள்ளியில் இருந்து வந்ததாகத் தோன்றுகிறது,

இது இங்கே எங்காவது ஒரு புள்ளிக்கு நீட்டிக்கிறது, எனவே இது பொருள் தூரம், எனவே இது 0 ஆக இருந்தது, எனவே இது ஒரு மெய்நிகர் படத்தை உருவாக்குகிறது.

மன்னிக்கவும் இது பட தூரம், இதுவே மூன்றாவது வழக்குக்கு மைனஸ் 75 சென்டிமீட்டர் என பதில் கிடைத்தது, இது 25 சென்டிமீட்டராக இருந்தபோது, இது 25 சென்டிமீட்டராக இருந்தது, அதாவது u என்பது மைனஸ் 25 சென்டிமீட்டர், அதாவது படத்தின் நிலையை மைனஸ் 75 ஆகப் பெற்றோம்.

இது ஒரு மெய்நிகர் பொருள் மெய்நிகர் படம், இது ஒரே பக்கத்தில் உருவாகிறது, அதனால்தான் நமக்கு இந்த நிலைமை ஏற்பட்டது, ஏனெனில் பொருள் நெருக்கமாக இருந்தால், பொருள் சிறிது தொலைவில் இருந்தால், அது ஒரு நிகழ்வாகி, அது ஒளிவிலகல் மற்றும் அச்சில் வெட்டப்பட்டிருக்கும்.

இங்கே எங்காவது நீங்கள் நேர்மறை ஆ பட தூரத்தைப் பெற்றிருப்பீர்கள், எனவே பொருளின் நிலையைப் பொறுத்து அதே கோள மேற்பரப்புக்கான படத்தின் நிலையைப் பெறுவோம் அதனால்தான் நான் அந்த இரண்டு எளிய எடுத்துக்காட்டுகளை எடுத்தேன், எனவே மேலும் தொடரலாம், நாங்கள் இங்கே பரிசீலிக்கிறோம், எனவே இது ஒரு ஒற்றை இடைமுகத்திற்குப் பிறகு

இப்போது ஒரு லென்ஸால் ஒளிவிலகலுக்குச் செல்லலாம், எனவே இங்கே நாம் ஒரு லென்ஸால் ஒளிவிலகல் என்பதை இப்போது பார்க்கலாம்.

முதலில் ஒளிவிலகல் பின்னர் லென்ஸுக்கு வரவும், எனவே இங்கே லென்ஸ் ஒரு பைகான்வெக்ஸ் லென்ஸ் இது ஒளிவிலகல் மேற்பரப்பு ஒன்று இது ஒளிவிலகல் மேற்பரப்பு இரண்டு இது ஒளிவிலகல் குறியீடு n இரண்டு லென்ஸ் ஊடகம் ஒளிவிலகல் குறியீடு n இரண்டு மற்றும் இந்த விஷயத்தில் என்னிடம் உள்ளது இரண்டு பக்கங்களிலும் n ஒன்றில் எடுக்கப்பட்டால் அது n ஒன்று மற்றும் மறுபுறம் n மூன்றாகவும் இருக்கலாம், ஆனால் ஒரு எளிய விஷயத்தில் வெளியே ஒரு குறிப்பிட்ட ஊடகம் உள்ளது மற்றும் லென்ஸ் ஒரு குறிப்பிட்ட ஊடகம் பொதுவாக ஒரு கண்ணாடி லென்ஸ் மற்றும் அது ஒளிவிலகல் என்று கருதினோம்.

மேற்பரப்பு ஒன்று மற்றும் இரண்டு இங்கே ஒரு பொருள் உள்ளது, எனவே பொருளில் இருந்து கதிர்கள் வெளிப்படுகின்றன, எனவே நான் மூன்று கதிர்கள் ஒரு நேரான கதிர்களைக் காட்டியுள்ளேன், இது அச்சில் கடந்து செல்கிறது, இப்போது ஒரு நிமிடத்தில் நாம் பார்க்கும் அச்சு என்ன? அவளுடைய கதிர்கள் முதலில் ஒளிவிலகுவதைக் காட்டினேன், அவை இங்கே ஒளிவிலகலுக்கு உட்படுகின்றன, பின்னர் அவை இரண்டாவது மேற்பரப்பில் ஒளிவிலகலுக்கு உட்படுகின்றன, எனவே முதல் ஒளிவிலகல் மற்றும் இரண்டாவது ஒளிவிலகல் படத்தை உருவாக்க இப்போது லென்ஸ் காட்டப்பட்டுள்ளது என்பதை நாம் நினைவில் கொள்ள வேண்டும்.

இரண்டு கோள மேற்பரப்புகள், இந்த இரண்டு மேற்பரப்புகளும் கோளங்களின் ஒரு பகுதி என்று நாங்கள் முதல் வகுப்பில் விவாதித்தோம், இங்கே வளைவு ஆரம் இரண்டு கோளங்கள் மற்றும் r இரண்டு முதல் மேற்பரப்பு ஆரம் வளைவு r ஒன்று அதன் வளைவு மையம் ஒன்று இங்கே மற்றும் இரண்டாவது மேற்பரப்பு இங்கே இந்த கோளத்தின் ஒரு பகுதி வளைவு ஆரம் இரண்டு வளைவு மையத்துடன் இங்கே நாம் கருதிய பொருள் புள்ளி இங்கே உள்ளது மற்றும் பட புள்ளி இங்கே உள்ளது எனவே பட புள்ளி பொருள் புள்ளி உள்ளது மற்றும் இந்த பாடத்தில் நாம் குறிப்பாக பார்க்கிறோம் மெல்லிய படலத்தில் மெல்லிய லென்ஸ்கள் மெல்லிய லென்ஸ்கள் மெல்லிய லென்ஸ்கள் என்றால் பிரிப்பு ab இங்கே a to b இந்த பிரிப்பு என்று நான் அழைத்தால் தடிமன் t இந்த தடிமன் மிகவும் சிறியது நான் இந்த தோராயத்தின் கீழ் sa மெல்லிய லென்ஸ் தொலைவுகள் op க்கு தோராயமாக இருக்கும் இந்த தடிமன் சிறிய oa OP க்கு ஏறக்குறைய சமமாக இருக்கும் op க்கு கிட்டத்தட்ட சமம் எனவே இது மெல்லிய லென்ஸ்கள் விஷயத்தில் பின்பற்றப்படும் தோராயமாகும், அதனால்தான் நாம் இங்கே மெல்லியதாக கருதுகிறோம் இந்த போக்கில் உள்ள லென்ஸ்கள் அச்சு என்பது வளைவுகளின் மையத்தின் வழியாக செல்லும் கோடு ஆகும் இரண்டு மற்றும் வளைவின் ஆரம் இரண்டு மற்றும் வளைவின் ஆரம் இங்கே ஒன்று எனவே நாம் மேலும் செல்லலாம், மேலும் படத்தைத் தீர்மானிக்க படத்தைத் தீர்மானிக்க லென்ஸுக்கு சிகிச்சை அளிக்கிறோம், ஏனெனில் இது ஒரு கோள மேற்பரப்பில் ஒளிவிலகலைக் கண்டது.

இப்போது நாம் ஒவ்வொரு கோள மேற்பரப்புகளையும் தனித்தனியாகக் கருதுவோம், மேலும் லென்ஸின் ஒளிவிலகலை இரண்டு மேற்பரப்புகளின் தொடர்ச்சியான ஒளிவிலகல்களாகப் பார்ப்போம்.

அதைத்தான் இங்கே அடுத்த ஸ்லைடில் காட்டப் போகிறேன், எனவே இங்கே நான் இந்த வரைபடங்களை முன்கூட்டியே வரைந்துள்ளேன்,

அதனால் அவை ஒப்பீட்டளவில் தெளிவாக உள்ளன, எனவே பொருள் இங்கே முதல் மேற்பரப்பில் ஒளிவிலகல் மற்றும் பின்னர் இரண்டாவது ஒளிவிலகலுக்கு உட்பட்டதைக் காணலாம்.

இந்த மேற்பரப்பு இரண்டாவது மேற்பரப்பு இல்லாவிட்டால், ஒளிவிலகல் கதிர் இங்கே எங்காவது பயணித்திருக்கும், இது நடுத்தர ஒன்று நடுத்தரமானது இரண்டு மற்றும் நடுத்தரமானது, நான் இந்த n_2 ஐ n_1 ஐ விட பெரியதாகக் கருதினேன், இது பொருள் தூரம் மற்றும் இது வழித்தோன்றல்களுக்குச் செல்லும்போது பொருத்தமான அடையாள மரபுகளைக் கொண்ட படத் தூரம், இப்போது நான் குறிப்பிட்டுள்ளபடி, இந்த மேற்பரப்பு இங்கே காட்டப்பட்டுள்ளது மற்றும் இந்த மேற்பரப்பு இங்கே காட்டப்பட்டுள்ளது, எனவே நிகர ஒளிவிலகலைக் கையாள்வதைப் பார்க்கும்போது இதை நாங்கள் கையாள்வோம்.

இங்கே இடைமுகங்கள் 1 மற்றும் இடைமுகம் 2 இல் தொடர்ச்சியான ஒளிவிலகல்களின் தொடர்ச்சியான நிகழ்வாக.

நாம் ஏன் அதைச் செய்கிறோம், ஏனெனில் நாம் ஏற்கனவே ஒரு இடைமுகத்தில் ஒளிவிலகலைப் பார்த்துள்ளோம்.

f ஒற்றை இடைமுகத்தில் ஒளிவிலகல் n_1 இரண்டாவது ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் குறியீடு n_2 மற்றும் வளைவின் ஆரம் r 1 என்ற ஒற்றை இடைமுகத்தில் ஒளிவிலகல் இங்கே இந்த சமன்பாடு உள்ளது .

பொருளின் தூரத்தால் நடுத்தரமானது கோளப் பரப்பின் வளைவு ஆரம் மூலம் வகுக்கப்படும் ஒளிவிலகல் குறியீட்டு வேறுபாட்டிற்கு சமம், இப்போது இரண்டாவது ஒளிவிலகல் இதற்கும் இதற்கும் எந்த சம்பந்தமும் இல்லை என்பது போல் உள்ளது, ஏனெனில் கதிர் ஏற்கனவே இங்கு ஒளிவிலகல் அடைந்துள்ளது, எனவே கதிர் ஒளிவிலகியுள்ளது.

இது இங்கே இரண்டாவது ஊடகத்தை சந்திக்கும் போது தொடர்கிறது, எனவே இடதுபுறத்தில் உள்ள முழு ஊடகமும் n_2 மற்றும் வலதுபுறத்தில் உள்ள ஊடகம் n_1 என வேறுவிதமாகக் கூறினால், இப்போது இது முதல் ஊடகம், இது இரண்டாவது ஊடகம்.

நடுத்தரமானது, எனவே இந்த இடைமுகத்தில் ஒளிவிலகல் சமன்பாட்டை எழுதுகிறோம், இரண்டாவது இடைமுகம் இல்லாவிட்டால் பொருள் இங்கே i 1 இல் ஒரு படத்தை உருவாக்கியிருக்கும்.

இந்த புள்ளி ஆனால் இரண்டாவது இடைமுகத்தில் இரண்டாவது ஒளிவிலகல் காரணமாக உண்மையான படம் இங்கே உருவாகிறது இல்லையெனில் அது i 1 இல் உருவாகியிருக்கும், இங்கே அது i 1 இன் அதே வரியில் உள்ளது.

எனவே இந்த இடைமுகத்தைப் பொறுத்த வரையில் கதிர் வருகிறது.

இங்கே எந்த பொருளும் இல்லை, ஆனால் இந்த i_1 ஒரு மெய்நிகர் பொருளாக செயல்படுகிறது , படம் i_1 இரண்டாவது இடைமுகத்திற்கு ஒரு மெய்நிகர் பொருளாக செயல்படுகிறது, எனவே இங்கிருந்து i 1 க்கு உள்ள தூரம் இந்த விஷயத்தில் பொருள் தூரம் மற்றும் i க்கான தூரம் படத்தின் தூரம் எனவே பொருள் தூரம் பட தூரம் மற்றும் r இரண்டு என்பது வளைவின் ஆரம் எனவே சூத்திரம் இரண்டாவது நடுத்தர இரண்டாவது ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் குறியீடு இந்தப் பக்கத்தில் உள்ளது, எனவே இது இப்போது இரண்டாவது நடுத்தரத்தின் n ஒரு ஒளிவிலகல் குறியீடாக பட தூரத்தால் வகுக்கப்படுகிறது ஒளிவிலகல் குறியீடானது பட தூரம் பட தூரத்தால் வகுக்கப்படுகிறது, இது v ஆகும், எனவே இங்கே v மையத்திலிருந்து i வரை காட்டப்பட்டுள்ளது இது v எனவே இரண்டாவது ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் குறியீடு எப்போதும் இடதுபுறத்தில் இருக்கும் i s முதல் நடுத்தர வலது இரண்டாவது ஊடகம் எனவே இரண்டாவது ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் குறியீட்டை பட தூரம் முதல் நடுத்தர முதல் ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் குறியீடால் வகுக்கப்படுகிறது, இது இப்போது xn இரண்டில் ஒளிவிலகல் n இரண்டு ஆகும் , இது பொருள் தூரம் பொருள் தூரத்தால் வகுக்கப்படுகிறது இப்போது v ஒன்று இங்கே v ஒரு பொருளின் தூரம் என்பது இரண்டாவது நடுத்தரத்தின் ஒளிவிலகல் குறியீட்டைக் கழித்தல் முதல் ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் குறியீட்டுக்குச் சமம், எனவே சமன்பாடு ஒன்று மற்றும் இரண்டு இந்த சமன்பாடு முதல் இடைமுகத்திற்கு பொருந்தும் இந்த சமன்பாடு இரண்டாவது இடைமுகத்திற்கும் பொருந்தும் எனவே நாம் இப்போது 1 மற்றும் 2 ஐச் சேர்த்தால், 1 மற்றும் 2 ஐப் பார்க்கவும், இந்தச் சொல் பொதுவானது, எனவே இது எதிர்மறை அடையாளத்துடன் உள்ளது, எனவே இந்த சொல் ரத்து செய்யப்படுகிறது, மேலும் n 1 by v கூட்டல் n 1 by v கழித்தல் n 1 ஆக இருக்கும் u சமம் எனவே இதை நாம் புரட்டலாம் எதிர்மறை அடையாளத்துடன் n இரண்டு கழித்தல் n ஒன்றை உருவாக்கலாம், அதுதான் இங்கு கிடைக்கிறது, எனவே அடுத்த ஸ்லைட்டில் இங்கே காட்டுகிறேன், எனவே சமன்பாடுகளை ஒன்று சேர்ப்பேன்.

மற்றும் இரண்டு எனவே சமன்பாடுகள் 1 மற்றும் 2 ஐச் சேர்ப்பதன் மூலம் n 1 ஐ v கழித்தல் n 1 ஐப் பெறுவது n 2 மைனஸ் n 1 க்கு 1 க்கு சமம் r 1 கழித்தல் 1 ஆல் r நாம் n 1 ஐ மறுபக்கத்திற்கு கொண்டு செல்லலாம் நாம் இதை ஒரு வி மைனஸ் ஒன் பை u என்று எழுதலாம், இது n டீன் ஒன்றுக்கு சமம் என்று எழுதலாம், அது முழுவதும் n ஒன்று n இரண்டால் n ஆல் வகுப்புகிறது .

வலது புறம் என்பது ஒரு மாறிலி ஆகும், இது கொடுக்கப்பட்ட நீளத்திற்கு ஒரு மாறிலி ஆகும், லென்ஸ் கொடுக்கப்பட்டால் , வளைவுகளின் ஆரம் நிலையானது மற்றும் லென்ஸ் ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் குறியீடு நிலையானது மற்றும் நிச்சயமாக நீங்கள் n_1 ஐ வைக்கும் இடத்தைப் பொறுத்து நிலையானது மற்றும் எனவே இது ஒரு மாறிலி, இது பட தூரம் இது பொருள் தூரம் எனவே இது பெரிய தூரங்களுக்கு இப்போது லென்ஸின் அளவுருக்களின் அடிப்படையில் பட தூரத்திற்கும் பொருளின் தூரத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பைக் கொடுக்கிறது, எனவே பெரிய தூரங்களுக்கு 1 ஆல் இதைப் பார்ப்போம்.

u 10 முதல் 0 வரை u பெரிய தூரம் பொருள் தூரம் \inf இல் இருக்கும் போது n by u 0 க்கு செல்கிறது என்று சொல்லலாம், இதன் அர்த்தம் 1 by v என்பது ஒரு மாறிலிக்கு சமம் என்று அர்த்தம், வலது புறத்தில் இருப்பது நிலையானது, அது u இன் நிலையில் எதுவாக இருந்தாலும் அது u உடன் எந்த தொடர்பும் இல்லை.

u இன் நிலையைச் சார்ந்து இல்லை, எனவே பெரிய தூரங்களுக்கு நம்மிடம் v ஒன்று உள்ளது, இது u வில் இருந்து சுயாதீனமாக இருக்கும் மாறிலிக்கு சமம், அதாவது பொருள் அதிக தொலைவில் இருக்கும்போது, பொருளிலிருந்து வரும் கதிர்கள் அச்சுக்கு கிட்டத்தட்ட இணையாக இருக்கும்.

அவை அனைத்தும் ஒருமுகப்படுத்தப்படுகின்றன அல்லது அவை அனைத்தும் v தொலைவில் உள்ள ஒரு புள்ளியில் ஒன்றிணைகின்றன, மேலும் அந்த புள்ளி ஃபோகஸ் என்று அழைக்கப்படுகிறது, முக்கிய கவனம் அடுத்த ஸ்லைட்டில் இதைப் பற்றி விரிவாக விவாதிக்கும், எனவே u 1 இன் பெரிய மதிப்புகளுக்கு படப் புள்ளி நிர்ணயிக்கப்படும் போது v நிலையான படப் புள்ளி u வில் இருந்து சார்பற்றது மற்றும் இது முதன்மை கவனம் என்று அழைக்கப்படுகிறது f இதை ஒரு வரைபடத்தில் காண்பிப்போம் தொடர்புடைய பட தூரம் குவிய நீளம் என்று அழைக்கப்படுகிறது, எனவே 1 by v என்பது 1 by f க்கு சமம்.

வலது புறம் உள்ளது 1 ஆல் குறிக்கப்படுவது n 2 மைனஸ் n 1 மைனஸ் 1 இலிருந்து 4 மற்றும் 5 இல் இருந்து 1 ஆல் v மைனஸ் 1 u க்கு சமம் 1 மூலம் f க்கு சமம் அடிப்படையில் நாம் சொன்னது இது ஒரு மாறிலி, இது சமமானதாகும் 1 ஆல் f இப்போது என்ன ff என்பது குவிய நீளம் f என்பது தொலைதூரப் பொருளில் இருந்து வரும் இணையான கதிர்கள் புள்ளியில் குவிவதில் கவனம் செலுத்துகிறது, எனவே இதை நான் விளக்குவோம் எனவே இதுவே லென்ஸ் ஃபார்முலா எனப்படும் முக்கியமான சூத்திரம்.

லென்ஸ் சூத்திரம் வளைவின் ஆரம் மற்றும் ஒப்பீட்டு ஒளிவிலகல் குறியீட்டு வேறுபாட்டின் நீளத்தின் அளவுருக்களைப் பொறுத்து குவிய நீளம் f இன் எந்த லென்ஸுக்கும் படத்தின் தூரத்திற்கு பொருள் தூரத்தை தொடர்புபடுத்துகிறது, இப்போது இந்த குவிய நீளத்தை இன்னும் கொஞ்சம் விவாதிக்கலாம் நான் எனவே

, கொடுக்கப்பட்ட லென்ஸின் மிக முக்கியமான பண்பு குவிய நீளத்தைப் பற்றி விவாதிப்போம், எனவே இது 1 மூலம் எஃப் கொண்ட லென்ஸ் சூத்திரம் இதற்கு சமம், இதையே நாம் குவிய நீளம் என்றும் n 2 n 1 n என்றும் அழைத்தோம்.

1 இது பைகான்வெக்ஸ் லென்ஸ் r ஒன்று பெரியது பூஜ்ஜியம் மற்றும் r இரண்டை விட பூஜ்ஜியத்தை விட குறைவாக உள்ளது, ஏனெனில் r இரண்டு இந்த பக்கத்தில் வளைவின் மையத்தைக் கொண்டுள்ளது, எனவே r இரண்டு என்பது பூஜ்ஜியத்தை விட குறைவாக உள்ளது, எனவே நீங்கள் முடிவிலிக்கு முனைந்தால், பொருளிலிருந்து வரும் கதிர்கள் கிட்டத்தட்ட அச்சுக்கும் பொருளுக்கும் இணையாக இருக்கும்.

பட தூரம் v என்பது f க்கு சமம், இது குவிய நீளம் எனவே கதிர்கள் அனைத்தும் வரும் இணையான கதிர்கள் f ஒரு புள்ளியில் ஒன்றிணைகின்றன, ஏனெனில் அவை தூரத்திலிருந்து சுயாதீனமாக இருப்பதால் அவை அனைத்தும் ஒரே பட தூரத்தைக் கொண்டுள்ளன, அதை நாம் அழைக்கிறோம் மையப்புள்ளி அவை ஒரு புள்ளி f க்கு ஒன்றிணைகிறது மற்றும் லென்ஸுக்கும் ஃபோகஸுக்கும் இடையே உள்ள தூரம் குவிய நீளம் என்று அழைக்கப்படுகிறது, இப்போது இது கொடுக்கப்பட்ட லென்ஸுக்கு உண்மையாக இருக்கிறது, மேலும் இங்கே நாம் n 2 ஐ எடுத்துக் கொண்டோம் என்பதைக் கவனிக்கலாம்.

காற்று பின்னர் குவிய நீளத்திற்கு ஒரு குறிப்பிட்ட மதிப்பு உள்ளது, ஆனால் லென்ஸை ஒரு திரவத்தில் மூழ்கடித்தால், லென்ஸ் ஒளிவிலகல் குறியீட்டு n_1 திரவத்தில் மூழ்கியிருந்தால், f_1 f_1 மூலம் ஒன்று திரவத்தில் குவிய நீளம் n இரண்டு மூலம் n 1 க்குப் பதிலாக நான் n_1 ஐப் பயன்படுத்தினேன், இது திரவ மைனஸ் 1 இன் ஒளிவிலகல் குறியீடாக வகுக்கப்படுகிறது, இப்போது n_1 காற்றை விட n 1 ஐ விட பெரியது என்பதைக் கவனியுங்கள், அது வெளியில் இருக்கும் காற்று அது ஒன்று ஆனால் திரவமானது முடியை விட அதிக ஒளிவிலகல் குறியீட்டைக் கொண்டுள்ளது.

n_1 காற்றை விட அதிகமாக உள்ளது, எனவே திரவத்தில் குவிய நீளம் காற்றில் குவிய நீளத்தை விட அதிகமாக உள்ளது, ஏனெனில் n_1 ஒன்றுக்கு அதிகமாக உள்ளது, எனவே இந்த வேறுபாடு இப்போது சிறியதாக உள்ளது, எனவே காற்றுடன் ஒப்பிடும்போது இந்த அளவு சிறியதாக உள்ளது.

f_1 சிறியது அல்லது f_1 என்பது திரவத்தில் குவிய நீளம் காற்றில் உள்ள குவிய நீளத்தை விட அதிகமாக உள்ளது, லென்ஸ் ஒரு திரவத்தில் மூழ்கி வெவ்வேறு குவிய நீளம் அல்லது திறம்பட குவிய

நீளம் மாறும் பல பயன்பாடுகள் உள்ளன.

திரவத்தில் உள்ள குவிய நீளம் காற்றில் உள்ள குவிய நீளத்தை விட அதிகமாக உள்ளது, எனவே நாம் இன்னும் மேலே சென்று லென்ஸ் தயாரிப்பாளர்களின் சூத்திரத்தைப் பார்ப்போம், இது ஒரு பழக்கமான அல்லது மிகவும் பொதுவான சூத்திரம் ஒரு லென்ஸின் பொதுவான பயன்பாடுகளுக்கான பொதுவான பயன்பாடுகளில் பெரும்பாலானவை n ஒன்றுக்கு சமம் n காற்று நாம் லென்ஸைப் பயன்படுத்தும் போது ஒன்றுக்கு சமம், பொதுவாக வெளிப்புற ஊடகம் காற்றாக இருக்கும், சிறப்பு நிகழ்வுகளைத் தவிர, வெளியில் திரவம் இருக்கும்போது அது காற்று எனவே ஒளிவிலகல் குறியீடு ஒன்று மற்றும் லென்ஸின் ஒளிவிலகல் குறியீடு n ஆல் குறிக்கப்படுகிறது, ஏனெனில் ஒரே ஒரு ஒளிவிலகல் குறியீடு உள்ளது, எனவே n ஒன்று மற்றும் n இரண்டை எழுதுவதில் எந்த அர்த்தமும் இல்லை, எனவே நாம் n என்பது ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் குறியீடாகும்.

லென்ஸ் மற்றும் n_2 இன் லென்ஸ் பொருள் n ஒளிவிலகல் குறியீட்டுக்கு சமம், பின்னர் எங்களிடம் உள்ளது 1 ஓவர் f என்பது n மைனஸ் 1 க்கு 1 ஆல் r_1 மைனஸ் 1 by r_2 க்கு சமம், இது லென்ஸ் மேக்கர் சூத்திரம் என்று அழைக்கப்படுகிறது, ஏனெனில் ஒருவர் ஒரு குறிப்பிட்ட லென்ஸை உருவாக்கும் போது தேவையான குவிய நீளத்தைப் பெறுவதற்கான விண்ணப்பம் f லென்ஸ் தயாரிப்பாளர் ஒரு பொருளைத் தேர்ந்தெடுக்கலாம் மற்றும் வளைவு r_1 மற்றும் r_2 ஆரம் r_1 r_2 க்கு சமமாக இருக்கலாம் அல்லது r_2 க்கு சமமாக இல்லாமல் இருக்கலாம் ஆனால் அவர் ஆரம் தேர்வு செய்யலாம் தேவையை அடைய வளைவு d ஒரு குறிப்பிட்ட பயன்பாட்டிற்கான குவிய நீளம் எனவே இந்த சூத்திரம் பாரம்பரியமாக லென்ஸ் தயாரிப்பாளர்கள் சூத்திரம் என்று அழைக்கப்படுகிறது, இருப்பினும் பொதுவான சூத்திரம் நாம் ஏற்கனவே பார்த்ததுதான், எனவே இது அனைத்து ஒளிவிலகல் குறியீடுகளுக்கும் செல்லுபடியாகும் பொதுவான சூத்திரம்.

n ஒன்று காற்றாக இருக்கும் போது நாம் லென்ஸ் மேக்கர்ஸ் ஃபார்முலாவைப் பயன்படுத்துகிறோம், இது n என்பது நடுத்தரத்தின் ஒளிவிலகல் குறியீடாக இருக்கும் போது, விரும்பிய குவிய நீளத்தைப் பெற r ஒன்று மற்றும் r இரண்டின் தேர்வுக்கு சூத்திரம் சுட்டிக்காட்டுகிறது.

சமச்சீர் பைகான்வெக்ஸ் லென்ஸ் சமச்சீர் என்பது வளைவுகளின் ஆரம் இரண்டும் ஒன்றுதான், இது r ஒன்று r இரண்டுக்கு சமம் நிச்சயமாக r இரண்டு என்பது எதிர்மறை அடையாளத்துடன் உள்ளது, எனவே r ஒன்று என்பது r க்கு சமமான கழித்தல் r இரண்டுக்கு சமம் எனவே இது ஒரு சமச்சீர் பைகான்வெக்ஸ் ஆகும்.

லென்ஸை இங்கே மாற்றியமைக்கிறோம்.

எங்களிடம் உள்ள ஃபார்முலாவில் ஒன்றுக்கு மேல் f என்பது சமம் n மைனஸ் ஒன் டு ஒன் பை ஆர் மைனஸ் மைனஸ் ஆர் நாட், இது இரண்டுக்கு சமம் r ஆல் n மைனஸ் ஒன் எனவே n என்பது பொருள் என்பதை நினைவில் கொள்க.

காற்று n ஐ விட அதிகமாக இருக்கும் லென்ஸ் ஒன்றை விட பெரியது, எனவே குவிய நீளம் பூஜ்ஜியத்தை விட பெரியது, இது நேர்மறை லென்ஸ் என்று அழைக்கப்படுகிறது, ஒரு குவியும் லென்ஸ் குவிய நீளம் உள்ளது, இது நேர்மறையாக உள்ளது, எனவே நீளங்களை வேறுபடுத்துவது பற்றி பார்ப்போம் சமச்சீர் பைகான்வெக்ஸ் லென்ஸிற்கான லென்ஸ்கள் ஒன்றுபடுவதையும் திசைதிருப்புவதையும் இப்போது பார்க்கலாம்

n கழித்தல் ஒன்று எனவே இங்கே குவியும் லென்ஸ் உள்ளது, அது ஒரு பைகான்வெக்ஸ் லென்ஸ் ஒரு சமச்சீர் குவிந்த லென்ஸ் அது சமச்சீராக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை, ஆனால் சமச்சீர்நிலைக்கான சூத்திரம், r ஒன்று r இரண்டுக்கு சமமாக இருக்கும் போது ஒரு சிறப்பு நிகழ்வாக நான் கருதுகிறேன், எனவே நமக்கு f உள்ளது ஒரு சமச்சீர் பைகான்கேவ் லென்ஸுக்கு நேர்மறை பைகான்கேவ் இங்கே ஒரு பைகான்கேவ் லென்ஸ், எனவே இது r ஒன்று முதல் மேற்பரப்பு இரண்டாவது மேற்பரப்பு r இரண்டு r ஒன்று இந்த பக்கத்தில் வளைவு ஆரம் உள்ளது, எனவே வளைவின் மையம் இங்கே உள்ளது d எனவே வளைவின் ஆரம் எதிர்மறையானது r இரண்டுக்கு மறுபுறம் வளைவின் ஆரம் உள்ளது, எனவே இது நேர்மறை வளைவு ஆரம் கொண்டது, எனவே r ஒன்று மைனஸ் r க்கு சமம் r_1 மற்றும் r_2 அளவு r க்கு சமம் ஏனெனில் இது சமச்சீர் லென்ஸ் ஆனால் r_1 எதிர்மறை மற்றும் r_2 நேர்மறை எனவே r_2 க்கு சமம் r க்கு சமம் f க்கு சமம் r இரண்டுக்கு சமம் எனவே இந்த r இப்போது ஒரு அளவு மட்டுமே எனவே இந்த r என்பது எதிர்மறை குறி கணக்கில் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டதால் இது நேர்மறை மட்டும் f என்பது மைனஸ் r ஆல்

இரண்டாக n மைனஸ் ஒன் ஆகும், ஏனெனில் $n - 1 = f$ ஐ விட அதிகமாக இருந்தால் 0 க்கும் குறைவானது வேறுவிதமாகக் கூறினால் குவிய நீளம் எதிர்மறையானது எனவே நாம் a by concave lens இருந்தால் குவிய நீளம் என்பதை இங்கே பார்க்கலாம்.

இந்தப் பக்கத்தில், எனவே f என்பது இரு குவிந்த லென்ஸின் விஷயத்தில் நேர்மறை f ஆகும், எனவே இந்த விஷயத்தில் கதிர்கள் ஒரு புள்ளியிலிருந்து வருவதைப் போல விலகிச் செல்கின்றன f முக்கிய கவனம் இந்த பக்கத்தில் உள்ளது, எனவே இது ஒரு திசைதிருப்பும் லென்ஸ் அதேசமயம் இது ஒரு கன்வெர்ஜிங் லென்ஸ் மற்றும் பைகான்வெக்ஸ் லென்ஸ் s என்பது ஒரு கன்வெர்ஜிங் லென்ஸ், அதேசமயம் பைகோன்வேக்ஸ் லென்ஸ் என்பது ஒரு மாறுபட்ட லென்ஸ் ஆகும்.

n க்கு சமமான லென்ஸைக் கருத்தில் கொள்ளுங்கள்.

மைனஸ் ஒன்று புள்ளி ஐந்தால் பெருக்கப்படும் ஒன்று எனவே f குவிய நீளம் வளைவின் ஆரம் சமம் அதேசமயம் n க்கு சமம் இரண்டு குவிய நீளம் சமம் r இரண்டுக்கு சமம் நீங்கள் n ஐ வைத்தால் இரண்டுக்கு சமம், பின்னர் இது முழுதும் ஒன்று எனவே f என்பது r பைட்டுக்கு சமம் எனவே அது குவிய நீளத்தின் வளைவின் ஆரம் சார்ந்தது மட்டுமல்ல, அது பொருளின் ஒளிவிலகல் குறியீட்டையும் சார்ந்துள்ளது என்பதை தெளிவாகக் குறிக்கிறது எனவே ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் குவிய நீளம் r குவிய நீளம் r ஆல் இரண்டாக உள்ளது, இது குழிவான கண்ணாடிகளில் இருப்பதைப் போன்றது, கண்ணாடியின் விஷயத்தில் குவிய நீளம் r மூலம் இரண்டாக இருக்கும், ஆனால் லென்ஸில் குவிய நீளம் இரண்டாக r ஆக இருக்க வேண்டியதில்லை.

எந்த பிரச்சனையும் குதிக்க வேண்டாம் ஒகே குவிய நீளம் r ஆல் இரண்டு என்பது ஒரு லென்ஸின் விஷயத்தில் சரியல்ல, அது நடுத்தரத்தின் ஒளிவிலகல் குறியீட்டைப் பொறுத்தது, எனவே நீங்கள் ஃபார்முலாவில் ஒன்றை மாற்ற வேண்டும், இது $ah = n$ இரண்டு கழித்தல் n ஒன்றுக்கு சமம் r ஒன்று கழித்தல் ஒன்றுக்கு r இரண்டு மற்றும் குவிய நீளம் கண்டுபிடிக்க இப்போது பல சூழ்நிலைகள் இங்கே பல்வேறு சூழ்நிலைகளில் r ஒன்று பூஜ்ஜியத்தை விட பெரியது என்று ஒருவர் சந்திக்கும் ஒரு குவிந்த லென்ஸ் உள்ளது r பூஜ்ஜியத்தை விட பெரியது r ஒன்று பூஜ்ஜியத்தை விட இரண்டு குறைவாக உள்ளது நான் விவாதிக்கும் பைகான்வெக்ஸ் லென்ஸ்கள் சிறப்பு நோக்கங்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் லென்ஸ்கள் உள்ளன, அவை இரண்டும் இங்கே குவிந்த மேற்பரப்பைக் கொண்டுள்ளன, எனவே r ஒன்று பூஜ்ஜியத்தை விட பெரியது, வளைவின் ஆரம் இந்த பக்கத்தில் உள்ளது மற்றும் r இரண்டும் வளைவின் ஆரம் கொண்டது இந்தப் பக்கம் r ஒன்று r இரண்டிற்குச் சமமாக இல்லாமல் இருக்கலாம், ஆனால் அவை இரண்டும் குவிந்த மேற்பரப்புகள், எனவே பூஜ்ஜியத்தை விட r ஒன்று பூஜ்ஜியத்தை விட பெரியது r இரண்டும் இரண்டும் குழிவான மேற்பரப்புகளாக இருக்கலாம், இதில் r ஒன்று பூஜ்ஜியத்தை விட குறைவாகவும் r இரண்டு பூஜ்ஜியத்தை விட குறைவாகவும், பிளானோ குவிந்த லென்ஸ் அல்லது பிளானோ குழிவான லென்ஸையும் வைத்திருக்கலாம், இது ஒரு பிளானோ குவிந்த லென்ஸ், எனவே இது r ஒன்று வளைவின் பூஜ்ஜிய ஆரத்தை விட பெரியது, இது ஒரு விமான மேற்பரப்பு, எனவே வளைவின் ஆரம் முடிவிலி r இரண்டு முடிவிலி ஆனால் r ஒன்று பூஜ்ஜியத்தை விட பெரியது இப்போது இறுதியாக இந்த சூழ்நிலையில் $n_2 = n_1$ ஐ விட பெரியதாக இருக்கும்போது வழக்கை விவாதித்து வருகிறோம், ஆனால் $n_2 > n_1$ அதிகமாக இருந்தால் என்ன $n_1 = n_2$ ஐ விட அதிகமாக இருந்தால் அது வெளி ஊடகம் என்றால் என்ன $n_2 > n_1$ ஐ விட அதிக ஒளிவிலகல் குறியீடாக நிலைமை மாறும், குவிந்த லென்ஸ் ஒரு திசைமாறக்கூடிய லென்ஸாகவும், ஒரு குழிவான லென்ஸ் குவியும் லென்ஸாகவும் மாறும், லென்ஸ்களை திசைதிருப்பும்போது ஒரு குவிந்த லென்ஸ் ஒரு குவிந்த லென்ஸ் மற்றும் ஒரு பைகான்வேக்ஸ் லென்ஸ் என்று நான் முன்பு காட்டியிருந்தேன்.

ஒரு திசைதிருப்பும் லென்ஸ் லென்ஸ்கள் குவிந்து மற்றும் வேறுபட்டது ஆனால் லென்ஸின் ஒளிவிலகல் குறியீடானது சுற்றுப்புறத்தை விட அதிகமாக இருக்கும் என்று நாங்கள் கருதியிருந்தோம், ஆனால் தலைகீழ் வழக்கில் ஒளிவிலகல் லென்ஸின் ஐவ் இன்டெக்ஸ் சுற்றுப்புறத்தை விட சிறியது, இது கண்ணாடியை விட அதிக ஒளிவிலகல் குறியீட்டின் திரவத்தில் மூழ்கியிருந்தால், இந்த நிலை சாத்தியமாகும், மேலும் இந்த விஷயத்தில் குவிந்த லென்ஸ் வேறுபட்டதாக மாறும்.

லென்ஸும் குழிவான லென்ஸும் ஒன்றினையும் லென்ஸாக மாறலாம், அடுத்த கேள்வி என்ன என்றால், லென்ஸின் இடது பக்கத்திலிருந்து வளைவு ஆரம் r ஒன்று மற்றும் r இரண்டின் ஆரம் கொண்ட ஒளி சம்பவத்தை நான் கருத்தில் கொண்டால் என்ன செய்வது? இது

ஒரே குவிய நீளம் கொண்டதா, எனவே

வலது பக்கத்திலிருந்து ஒளி நிகழ்வால் என்ன என்பதை இங்கே பார்ப்போம், எனவே இப்போது r_1 மற்றும் r_2 இதுதான் லென்ஸ், எனவே இதை ஒரு நிமிடம் தடுக்கலாம், எனவே கேஸ் இங்கே ஒளி சம்பவம்.

இங்கே மற்றும் இங்கே ஒரு புள்ளியில் கவனம் செலுத்துவதால், இது எஃப் ஒன் ஆ, நான் ஆரம்பத்தில் எஃப் இரண்டு என்று எழுதியிருந்தேன், அதனால்தான் இது எஃப் ஒன்று மற்றும் எஃப் ஒன்று எஃப் ஒன்று, எனவே கேள்வி என்னவென்றால், இந்த தூரம் எஃப் ஒன்று நம்மிடம் இருந்ததைப் போன்றது.

ஒளி இணையாக இருக்கும் போது கருதப்படுகிறது எல் ஒளியானது இந்தப் பக்கத்திலிருந்து நிகழ்வது மற்றும் இங்கே முக்கிய கவனம் செலுத்தும் ஒரு புள்ளியில் கவனம் செலுத்தப்பட்டது, மேலும் ஒளியானது இங்கிருந்து நிகழ்வதாக இருந்தால், அது இங்கே ஒரு புள்ளியில் கவனம் செலுத்துமா மற்றும் அதன் குவிய நீளம் என்பதை நாம் இப்போது f என அழைக்கிறோம்.

அந்தப் பக்கம் உள்ள குவிய நீளம் இப்போது ஒளியானது வளைவு r இரண்டின் ஆரம் கொண்ட மேற்பரப்பில் உள்ளது, எனவே நான் இதை சமமாக சுழற்றலாம் மற்றும் லென்ஸை இப்படி வைக்கலாம், இதனால் ஒளி இன்னும் இடது பக்கத்தில் உள்ளது, ஆனால் இப்போது அது உள்ளது

இங்கே r இரண்டு முதல் r இரண்டை எதிர்கொள்கிறது, சம்பவமாக இருந்த ஒளி இங்கே வளைவு r

இரண்டின் ஆரம் கொண்ட மேற்பரப்பை எதிர்கொள்கிறது, எனவே அதே சூழ்நிலையில் நான் அதை

புரட்டி, அதை புரட்டிவிட்டு r இரண்டு முதல் r ஒன்றை இங்கே வைத்தேன், எனவே இப்போது f

மேல் ஒன்று f ஒன்று f ஒன்றுக்கு மேல் எனவே இது f இரண்டு அல்ல அது f ஒன்று எனவே ஒன்று f

ஒன்று n க்கு சமம் n இரண்டு கழித்தல் n ஒன்று கழித்தல் ஒன்று ஒன்று r இரண்டால்

வகுக்கப்பட்டது ஒன்று கழித்தல் ஒன்று r ஒன்று முன்பு சூத்திரம் ஒன்று இருந்தது r ஒன்று கழித்தல்

ஒன்று R இரண்டு ஆனால் இப்போது ஏனெனில் இந்த விஷயத்தில் r ஆனது r ஒன் ஆகவும், r

ஒன்று r f ஆகவும் மாறிவிட்டது, ஏனென்றால் நாம் லென்ஸைப் புரட்டியதால் அது 1 ஆல் r_2

மைனஸ் 1 ஆல் r_1 ஆக உள்ளது, எனவே இது என்ன மைனஸ் 1 ஆல் எஃப் எனவே $\text{mod } f_1$ என்பதைத்

தவிர வேறில்லை இந்த விஷயத்தில் அல்லது இந்த விஷயத்தில் தூரம் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும் ,

ஒளியானது இந்தப் பக்கத்திலிருந்து வந்தாலும் அல்லது இந்தப் பக்கத்திலிருந்து நிகழ்வதாக

இருந்தாலும் குவிய நீளம் ஒன்றுதான், இருப்பினும் r_1 மற்றும் r_2 ஆகியவை வேறுபட்டவை ,

எனவே n_1 ஒன்றாக இருக்கும் வரை மட்டுமே இந்தப் பக்கத்தில் n_1 மற்றும் இந்தப் பக்கத்தில் n_1

1 இரண்டும் ஒன்றுதான், அது n_1 n_2 மற்றும் n_3 n_1 n_2 மற்றும் n_3 ஆக இருந்தால் என்ன

நடக்கும் என்பதைச் சரிபார்ப்பது பயனுள்ளது, ஆனால் இப்போது நான் இருபுறமும் இருக்கும்

வழக்கை பரிசீலித்து வருகிறேன்.

n_1 உள்ளது மற்றும் இது n_2 மற்றும் n_1 லென்ஸின் இருபுறமும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும் வரை r_1

ஆனது $r_2 \text{ mod } f_1$ க்கு சமம் $\text{mod } f_2 \text{ mod } f_5 \text{ mod}$ க்கு சமம், ஏனெனில் இந்த பக்கத்தில் குவிய

நீளம் எதிர்மறையாக உள்ளது.

நாம் அதைப் பார்த்தால் இந்தப் பக்கத்தில் குவிய நீளம் நேர்மறையாக இருக்கும், ஆனால்

நிச்சயமாக இந்தப் பக்கத்திலிருந்து ஒளி வரும்போது இது திசை பாசிட்டிவ் எனவே குவிய நீளம் f_1

தொடர்ந்து நேர்மறையாக உள்ளது இது எதிர்மறை அல்ல ஆனால் எப்படியிருந்தாலும் இந்த

விஷயத்தில் நாங்கள் காட்டியுள்ளோம், ஏனென்றால் நாம் எப்போதுமே இங்கிருந்து ஒளி

சம்பவத்தை பரிசீலிப்போம், எனவே இது இந்த பக்கத்திற்கு குவிய நீளம் f_1 இருக்கும்.

அந்த பக்கம் ஒரு குவிய நீளம் f_2 மற்றும் f_2 நேர்மறை மற்றும் f ஒன்று எதிர்மறையானது எனவே

ஒரு லென்ஸில் இரண்டு அடிப்படை f_{oc1} உள்ளது, எனவே நான் இதை இன்னும் கொஞ்சம்

விவாதிக்கிறேன், எனவே இங்கே ஒரு லென்ஸின் முக்கிய குவியங்கள் மற்றும் குவிய நீளம் எனவே

இங்கே லென்ஸ் ஒளி நிகழ்வு உள்ளது இங்கிருந்து இடதுபுறத்தில் இருந்து அனைத்து

ஒளிக்கதிர்களும் இங்கே இடதுபுறத்தில் இருந்து தாக்கப்படுகின்றன , அது இங்கே ஒரு புள்ளி f

இரண்டில் ஒரு குவிய நீளம் f இரண்டுடன் குவிக்கப்பட்டுள்ளது, அதேசமயம் f ஒன்று இங்கே முதல்

கொள்கை மையத்திலிருந்து வரும் முதல் முதன்மை மையக்கதிர்கள் ஆகும்.

f_1 இணையாக வழங்கப்படும், ஏனென்றால் ஒளி இங்கிருந்து வலமிருந்து இடமாக பயணித்தால்,

அது இந்த கொள்கை மைய புள்ளியில் கவனம் செலுத்தியிருக்கும், இதைத்தான் முந்தைய

ஸ்லைடில் பார்த்தோம்.

குவிய நீளம் இப்போது f_1 என்று அழைக்கப்படுகிறது , இந்த விஷயத்தில் ஒளி இங்கிருந்து

பயணிக்கிறது, ஆனால் இணையான ஒளி முதன்மை கவனம் f_2 இல் கவனம் செலுத்துகிறது

மற்றும் குவிய நீளம் f_2 ஆகும், அதேசமயம் முதல் கொள்கை கவனம் f_1 இலிருந்து வெளிப்படும் ஒளி கதிர்கள் இணையாக வழங்கப்படுகின்றன, எனவே f_1 அளவு F_2 க்கு சமம் எனவே f_1 என்பது முதல் முக்கிய கவனம், ஏனென்றால் நாம் இங்கிருந்து செல்லும் போது முதல் கொள்கை கவனம் முதல் மேற்பரப்பு முதல் கொள்கை கவனம் முதல் குவிய நீளம் ஆகியவற்றை நாம் சந்திக்கிறோம்.

எனவே f ஒன்று முதல் முக்கிய கவனம் f ஒன்று முதல் குவிய நீளம் f இரண்டு இரண்டாவது முதன்மை கவனம் மற்றும் f இரண்டு இரண்டாவது குவிய நீளம் இது ஒன்று மற்றும் f_1 மற்றும் f_2 ஆகியவை லென்ஸிலிருந்து சமமான தொலைவில் உள்ளன, ஏனெனில் நாம் இப்போது f_1 என்று காட்டியுள்ளோம்.

அளவுகளில் f_2 க்கு சமம் எனவே f_1 மற்றும் f_2 என்பது முதன்மை f_1 ஆகும் ஒரு லென்ஸின் குவிய நீளம் கொண்ட லென்ஸைப் பற்றி நாம் பொதுவாகப் பேசும்போது, இரண்டாவது குவிய நீளம் f_2 ஐக் குறிப்பிடுகிறோம், ஏனென்றால் அதுதான் பின்னர் நாம் சந்திப்பது லென்ஸுக்கு அப்பாற்பட்டது மற்றும் நாம் குறிப்பிடும் இரண்டாவது குவிய நீளம்.

லென்ஸின் கவனம் கூட நாம் மூலதனம் எஃப் இரண்டைக் குறிப்பிடுகிறோம், அது இரண்டாவது கொள்கை கவனம் எனவே இங்கே அது எஃப் இரண்டு மற்றும் குவிய நீளம் எஃப் இரண்டு பிறகு எஃப் ஒன்றின் முக்கியத்துவம் என்ன, ஏனெனில் ஒளி இங்கிருந்து வருகிறது, எனவே முக்கியத்துவம் என்ன f_1 இன் முக்கியத்துவத்தை இங்கே விளக்குவது போல, f_1 இலிருந்து வரும் எந்தக் கதிர்களும் இணையாக வழங்கப்படுகின்றன, எனவே லென்ஸ்கள் மூலம் உருவான படங்களைத் தீர்மானிப்பதில் இது நமக்குத் தேவைப்படுவதால், இது இமேஜிங் உருவாக்கம் ஆகும்.

லென்ஸால் உருவங்கள்,

அதனால் எல்எக்ஸ் மூலம் படங்களை உருவாக்குவது பற்றி சுருக்கமாக விவாதிக்கிறேன், எனவே கண்ணாடியின் விஷயத்தில் படங்களை உருவாக்குவது பற்றி விரிவாக விவாதித்தோம், எனவே இப்போது லென்ஸ் மூலம் படங்களை உருவாக்குவது பற்றி விவாதிக்கிறோம்.

ரேலி நீட்டிக்கப்பட்ட நான் ஏற்கனவே ஒரு புள்ளி பொருளின் உருவத்தை உருவாக்குவதைப் பற்றி விவாதித்தேன், ஆனால் இப்போது நாம் பக்கவாட்டாக நீட்டிக்கப்பட்ட பொருளைப் பற்றி பரிசீலித்து வருகிறோம், அது இங்கே பரிமாணத்தின் ஒரு கோடு பொருள் அபாப் என்பது பொருள் f ஒன்று முதல் முக்கிய கவனம் f இரண்டு இரண்டாவது முக்கிய கவனம் எனவே நாம் இங்குள்ள வரைபடத்தில் கவனம் செலுத்துங்கள், எனவே பொருளிலிருந்து வரும் ஒரு இணையான கதிர் இரண்டாவது கொள்கை வழியாக செல்கிறது, லென்ஸின் மையத்தின் வழியாக செல்லும் ஒரு கதிர் திசைதிருப்பப்படாமல் கடந்து செல்லும், மேலும் அது மையத்திலிருந்து வரும் கதிரை வெட்டும்.

a இன் பிம்பப் புள்ளியாக இருங்கள், எனவே a இன் படப் புள்ளி ஒரு கோடாகக் குறிக்கப்பட்டுள்ளது அல்லது நீட்டிக்கப்பட்ட பொருளின் ab ஒரு கோடு b கோடு இங்கே இப்போது முதல் முதன்மை மையத்தின் வழியாக செல்லும் மூன்றாவது கதிர் இணையாக வழங்கப்படும் பல சூழ்நிலைகள் உள்ளன சந்தர்ப்பங்களில் நாம் இரண்டைப் பெற முடியாது, எனவே இந்த இரண்டு கதிர்களையும் சில நேரங்களில் நாம் குறிப்பாக குழிவான லென்ஸ்கள் மூலம் ஆ விஷயத்தில் வரைய முடியாது, பின்னர் இந்த உண்மையைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

முதன்மை மையத்தில் இருந்து வரும் ch என்பது அச்சுக்கு இணையான இணையான கதிர் முதன்மைக் குவியத்தின் வழியாகச் செல்லும், ஆனால் முதன்மைக் குவியத்திலிருந்து வரும் அல்லது கடந்து செல்லும் கதிர் இணையாக வழங்கப்படும், குறுக்குவெட்டு இப்போது பொருளின் நிலையை நமக்குத் தருகிறது.

படங்களின் உருவாக்கம் நமக்கு நன்கு தெரிந்திருப்பதால் இதை விரைவாகப் பார்ப்போம், எனவே முக்கோணம் abp மற்றும் முக்கோணம் a dash b dash p எனவே abp இங்கே மற்றும் ஒரு கோடு b கோடு b எனவே இந்த முக்கோணமும் இந்த முக்கோணமும் சமமான முக்கோணங்கள், ஏனெனில் இந்த எதிர் கோணங்கள் 90 டிகிரிக்கு சமம் எனவே மூன்று கோணங்களும் சமமாக இருக்கும், எனவே ab by bp by bp என்பது உண்மையில் டான் தீட்டா ab by bp என்பது ஒரு டாஷ் b டேஷ் b dash ba dash b dash by pb dash pb dash எனவே இது டான் தீட்டா உண்மையில் அல்லது ஒரு கோடு b கோடு எனவே நான் இதை இங்கே மாற்றுகிறேன், எனவே ab மூலம் ஒரு டாஷ் b கோடு bp by

bp க்கு சமமாகும் sh b கோடு ab , ஏனெனில் நாம் ஒரு கண்ணாடியின் விஷயத்தில் பக்கவாட்டு

உருப்பெருக்கத்தில் ஆர்வமாக இருப்பதால் பக்கவாட்டு உருப்பெருக்கத்தில் ஆர்வமாக இருக்கிறோம் m என்பது பொருளின் அளவின் மூலம் படத்தின் பொருளின் அளவின் அளவு படத்தின் அளவிற்கு சமம் அதாவது, ab ஆல் ஒரு கோடு b கோடு மூலம் ஒரு கோடு மீது நாங்கள் ஆர்வமாக உள்ளோம், எனவே ab மூலம் ஒரு டாஷ் b கோடு bp by bp க்கு சமம், எனவே இதை மாற்றுவது hh கோடு என்பது அடையாள மரபுப்படி இது எதிர்மறையானது மற்றும் இது மேலே உள்ள எந்த தூரத்திலும் நேர்மறையானது அச்சுக்கு மேலே உள்ள இது நேர்மறையானது, எனவே ஒரு கோடு b கோடு கழித்தல் h கோடு மற்றும் abh

என்பது நேர்மறையாக இருக்கும் v ஆப்ஜெக்ட் தூரத்திற்குச் சமம் மற்றும் நேர்மறை பட தூரம் மற்றும் பொருள் தூரம் நேர்மறை மற்றும் பொருள் தூரம் என்பது பொருள் தூரம் எதிர்மறை கழித்தல் u எனவே அதைத்தான் நாங்கள் இங்கு மாற்றியுள்ளோம் அல்லது m என்பது h க்கு h கோடு சமம் v க்கு சமம் u க்கு சமம் இப்போது பைகான்கேவ் லென்ஸுக்கு உருவம் உருவானதைக் கண்டால் நான் விவாதிக்க வேண்டியதில்லை ஆனால் உங்களால் முடியும் இதை மிகவும் தெளிவாக பார்க்கவும் இங்கே பொருள் ab இப்போது ஒரு இணையான கதிர் இங்கே சம்பவம் திசைதிருப்பப்படும் அது ஒரு திசைதிருப்பும் லென்ஸ் இங்கே முதல் முக்கிய மையத்தில் இருந்து தோன்றுகிறது இங்கே f 2 இங்கிருந்து ஒரு கதிர் வருகிறது, அது சென்றிருக்கும், அது சென்றிருக்கும்.

இந்தக் கோட்பாட்டிற்குச் சென்றால் இங்கே இணையாகக் காட்டப்படும், ஏனென்றால் ஒரு கதிர் இங்கிருந்து தொடங்கினால் அது இணையாக வழங்கப்பட்டிருக்கும், அதனால்தான் இந்த கதிர் இணையாக வழங்கப்படும் மற்றும் லென்ஸின் மையத்தின் வழியாக செல்லும் வரிசை விலகாமல் போகும்.

மூன்று கதிர்களும் 1 2 3 இங்கு எங்கும் வெட்டுவதில்லை, ஒரு இலிருந்து வரும் கதிர்கள் லென்ஸின் மறுபுறம் எங்கும் வெட்டுவதில்லை, ஆனால் அவை இங்கே ஒரு புள்ளியில் இருந்து வந்ததாகத் தோன்றுகின்றன, இங்கே அவை வெட்டும் இடத்தில் அவை நீட்டிக்கப்பட்டால் அவை வரும் என்று தோன்றுகிறது.

பின்தங்கிய பின் அவை ஒரு கோடு புள்ளியிலிருந்து வந்ததாகத் தோன்றுகிறது, எனவே ஒரு கோடு b கோடு என்பது பைகான்கேவ் லென்ஸின் காரணமாக ab -ன் உருவம் ஆகும்

u ivalent முக்கோணங்கள் எனவே ab ஆல் ஒரு கோடு b கோடு

bp by bp க்கு சமம், இது h கோடு மூலம் h கோடு bb கோடு இங்கே hh கோடு, இது அச்சுக்கு மேலே h ஆல் நேர்மறையாக இருக்கும் இந்த h படத்தின் தொலைவில் கழித்தல் v க்கு சமம் மற்றும் minus u

so minus v by minus u இது v க்கு சமம் v by u அல்லது பக்கவாட்டு உருப்பெருக்கம் m என்பது v க்கு சமம் என்பது முன்பு போலவே முன்பு போலவே குவிவு லென்ஸின் விஷயத்தில் நாம் பெற்ற அதே சூத்திரத்தை நாம் பின்பற்றியுள்ளோம்.

அடுத்த வகுப்பில் சைன் கன்வென்ஷனில் சில உதாரணங்களை எடுத்துக்கொண்டு லென்ஸின் பவர் என்ற தலைப்பிற்கு செல்வோம்.

அடுத்த விரிவுரையில் நீங்கள் எடுத்துக் கொள்ளுங்கள்