

ஒளியியல் தொகுதி விரிவுரையின் இந்த அடுத்த விரிவுரைக்கு வருக ஒன்பது நுண்ணோக்கிகள் மற்றும் தொலைநோக்கிகள் கடந்த விரிவுரையில் ஒரு எளிய நுண்ணோக்கி அல்லது பூதக்கண்ணாடியின் அடிப்படைக் கொள்கையைப் பற்றி விவாதித்தோம்.

$m$  ஆல் உருப்பெருக்கம் கொடுக்கப்பட்ட வடிவம் உருப்பெருக்கத்திற்குச் சமம்  $m$  க்கு சமம்  $f$  லென்ஸின் குவிய நீளம் எனவே லென்ஸின் குவிய நீளம் குவிய நீளம் எளிய நுண்ணோக்கி அல்லது பூதக்கண்ணாடி மற்றும்  $d$  என்பது குறைந்த தூரம் தோராயமாக 25 சென்டிமீட்டராகக் கருதப்படும் தெளிவான பார்வை,  $d$  என்பது நபருக்கு நபர் மாறுபடும் என்று நாங்கள் ஏற்கனவே விவாதித்தோம், ஆனால்  $d$  என்பது 25 சென்டிமீட்டருக்கு சமம் என்று கருதுகிறோம், எனவே இது உருப்பெருக்கம் மற்றும் எங்களிடம் உள்ளது நடைமுறையில் ஒரு குறிப்பிட்ட வரம்பு இருப்பதைக் கண்டது, ஏனெனில்  $f$  மிகச் சிறிய மதிப்புகளை எடுக்க முடியாது மற்றும்  $d$  நிலையானது, எனவே  $p$  இல் உருப்பெருக்கத்தில் வரம்பு உள்ளது இரத்த அணுக்கள் அல்லது பாக்டீரியாக்கள் போன்ற உயிரியல் மாதிரிகள் போன்ற பல மாதிரிகள் மிகவும் பெரிய உருப்பெருக்கம் தேவைப்படும் பல மாதிரிகள் உள்ளன, இவற்றை ஒருவர் காட்சிப்படுத்த வேண்டியிருந்தால், தேவையான உருப்பெருக்கம் மிகவும் அதிகமாக உள்ளது மற்றும் ஒரு எளிய நுண்ணோக்கி அல்லது பூதக்கண்ணாடி அவ்வாறு செய்யாது.

நாம் கலவை நுண்ணோக்கி என்று அழைக்கப்படுவதைப் பயன்படுத்துகிறோமா, இரண்டாவது கூடுதல் லென்ஸ்கள் அதிகமாக இருக்கலாம், ஆனால் அதன் எளிமையான வடிவத்தில் ஒரு கலவை நுண்ணோக்கி இரண்டு லென்ஸ்கள் ஒரு கூடுதல் லென்ஸைக் கொண்டுள்ளது, இது முதல் லென்ஸின் விளைவைக் கூட்டி உங்களுக்கு அதிக உருப்பெருக்கத்தை அளிக்கிறது.

கலவை நுண்ணோக்கி என்று பெயரிடுங்கள், எனவே நாம் முதலில் கலவை நுண்ணோக்கியுடன் தொடங்குவோம், பின்னர் நாம் தொலைநோக்கிக்கு கலவை நுண்ணோக்கிக்கு வருவோம், எனவே முதலில் நான் இங்கே இரண்டு லென்ஸ்கள் ஒரு லென்ஸைக் கொண்ட ஒரு கலவை நுண்ணோக்கியின் எளிய வரைபடத்தைக் காட்டுகிறேன், அது இங்கே புறநிலை லென்ஸ் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

பொருள் இந்த லென்ஸுக்கு அருகில் வைக்கப்பட்டுள்ளதால், இது ஒரு உலோகக் குழாய் ஆகும், இதில் இரண்டு உருளை உலோகங்கள் உள்ளன ஒரே மாதிரியாக அமைந்துள்ள குழாய்கள் மற்றும் ஒரு குமிழ் சரிசெய்தல் குமிழ் உள்ளது, நான் உங்களுக்கு ஒரு வழக்கமான கருவியைக் காண்பிப்பேன், இதன் மூலம் நீங்கள் பிரிப்பை இங்கே சரிசெய்யலாம் அல்லது நீங்கள் குறிக்கோளை பொருளுக்கு அருகில் அல்லது பொருளிலிருந்து நகர்த்தலாம் மற்றும் இது தான் கண் எனவே இரண்டு லென்ஸ்கள் இடையே உள்ள பிரிவை சரிசெய்தல் குமிழியைப் பயன்படுத்தி தெளிவான படத்தைப் பெறலாம், எனவே ஒரு கலவை நுண்ணோக்கி மூலம் கதிர் வரைபடத்தையும் உருப்பெருக்கம் எவ்வாறு நடைபெறுகிறது போன்றவற்றையும் பார்ப்போம், ஆனால் அதன் எளிய வடிவத்தில் இது ஒரு புறநிலை லென்ஸைக் கொண்டுள்ளது.

இங்கே ஒரு கண் இமை மற்றும் இது நீங்கள் பார்க்கும் கண், எனவே கருவி எப்படி இருக்கிறது என்பதை முதலில் உங்களுக்குக் காட்டுகிறேன், எனவே ஆய்வகத்தில் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு கூட்டு நுண்ணோக்கியை ஆய்வக நுண்ணோக்கியைக் காட்டுகிறேன், எனவே இங்கே காண்பிக்கிறேன்.

ஒரு கூட்டு நுண்ணோக்கி நான் அதை சற்று கோண பாணியில் காட்டுகிறேன், எனவே இங்கே நுண்ணோக்கி உள்ளது, எனவே எங்களிடம்  $p$  சுவிட்சுகள் மற்றும் இங்கே இருக்கும் புறநிலை லென்ஸ்கள் உள்ளன,

அதனால் என்னால் காட்ட முடியும் எடுத்துக்காட்டாக, நீங்கள் இதை விரும்புகிறீர்கள், எனவே கண் இமை என்பது இந்த நோக்கமே என்பதை நீங்கள் பார்க்கலாம்.

ஐப்பீஸ் மற்றும் நீங்கள் என்ன கவனிக்க விரும்புகிறேன், எனவே இதை மீண்டும் சுழற்றி உங்களுக்கு இந்த ஃபேஷனைக் காட்டுகிறேன், எனவே இங்கே குறிக்கோள் உள்ளது, இதன் முடிவில் எங்களிடம் கண் இமை உள்ளது, நீங்கள் லென்ஸ்களின் அளவைப் பார்க்க முடியும் புறநிலை லென்ஸ் மற்றும் கண் இமை இங்கே லென்ஸ் நாம் இங்கே கண் இமைகளைப் பார்க்க முடியும், எனவே முன் பக்கத்திலிருந்து நீங்கள் கண் இமைகளைப் பார்க்க முடியும், இது மிகச் சிறிய லென்ஸ் மற்றும் நீங்கள் கண்ணை வைத்தால் உங்கள் கண்ணை மறைக்கும் இந்த லென்ஸ் இந்த லென்ஸை மறைக்கும் என்பது கவனிக்கத்தக்கது.

உங்கள் கண் லென்ஸின் அதே அளவு, எனவே அதை மீண்டும் அப்படியே வைத்து,

நான் காட்டிய குமிழ் சரிசெய்தல் குமிழியை உங்களுக்குக் காட்டுகிறேன், எனவே இங்கே பக்கத்திலிருந்து காட்டுகிறேன், எனவே பொருள் இங்கே வைக்கப்பட்டிருந்தால் அதை நீங்கள் பார்க்கலாம் அதிகரிக்கலாம் அல்லது இங்குள்ள பொருளுக்கும் குறிக்கோளுக்கும் இடையே உள்ள பிரிவைக் குறைப்பதன் மூலம், பொருள் இங்கே வைக்கப்பட்டுள்ளது, நீங்கள் அதிகரிக்கலாம் அல்லது குறைக்கலாம், இதனால் நீங்கள் கண் இமையிலிருந்து பார்க்கும்போது தெளிவான பார்வையைப் பெறலாம்.

சரிசெய்தல்கள் ஆனால் இதுவே மாறுபட்டதாக இருக்கலாம், இங்கே ஐபீஸ் லென்ஸை பின்னோக்கி இழுக்க முடியும், இதனால் புறநிலைக்கும் கண்ணிமைக்கும் இடையே உள்ள பிரிவினையை இங்கே உங்களுக்குக் காட்டுகிறேன், எனவே ஐபீஸ் இங்கே குறிக்கோள் உள்ளது இங்கே பிரிப்பை அதிகரிக்கலாம் அல்லது தெளிவான பார்வை பெற குறைந்துள்ளது, ஆனால் பொதுவாக அது தேவையில்லை, அதை அமைத்தவுடன், தெளிவான படத்தைப் பெற, இங்கே உள்ள பொருளுக்கும் குறிக்கோளுக்கும் இடையில் உள்ள நிலையை மட்டும் சற்று சரிசெய்ய வேண்டும், மற்ற திருகுகள் இங்கே வழங்கப்பட்டுள்ளன, எனவே இது ஒரு அல்ல.

ஆ, உயிரியல் ஆய்வகத்தில் நீங்கள் பார்க்கும் ஒரு நுண்ணோக்கி, உயிரியல் மாதிரிகள் காணப்படுவதால், இது உண்மையில் பயண நுண்ணோக்கி என்று அழைக்கப்படுகிறது, ஏனெனில் இது வித்தியாசத்திலும் பயணிக்க முடியும்.

இயற்பியல் ஆய்வகத்தில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு பயண நுண்ணோக்கி என்று அழைக்கப்படுகிறது, எனவே இது பக்கவாட்டாக நகர முடியும், எனவே இது கிடைமட்டமாக நகர முடியும், எனவே இந்த திசையிலும் அந்த திசையிலும் செல்ல கூடுதல் திருகுகள் வழங்கப்படுகின்றன.

அடிப்படையில் இது நான் முன்பு காட்டிய நுண்ணோக்கிக் குழாய் ஆகும், இது ஒரு சிறப்பு சிறப்பு நுண்ணோக்கியில் ஒரு சிறப்புப் பார்வை மற்றும் ஒரு புறநிலையைக் கொண்டுள்ளது, உங்களுக்கு இன்னும் பல குறிக்கோள்கள் இருக்கலாம் இங்கே நீங்கள் ஒரு புறநிலை லென்ஸிலிருந்து மற்றொரு புறநிலை லென்ஸுக்கு வேறுபட்ட குவிய நீளத்துடன் மாறலாம்.

அதிக உருப்பெருக்கத்தைப் பெறுங்கள், எனவே இது ஒரு ஆய்வக கலவை நுண்ணோக்கி, எனவே

நுண்ணோக்கி பற்றிய விவாதத்திற்கு மீண்டும் வருகிறேன், எனவே இங்கே மீண்டும் வருவோம், எனவே இங்கே இது ஒரு குழாய் ஒரு குழாய் என்று நான் காட்டிய அசல் வரைபடம் குழாய் மற்றும் சரிசெய்தல் குமிழ் இங்கே நாம் புறநிலை லென்ஸை நகர்த்தக்கூடிய சரிசெய்தல் குமிழ் மற்றும் இங்கே நீங்கள் கவனிக்கும் கண் படத்தைப் பார்க்கும் போது, பொருள் லென்ஸின் முன் வைக்கப்படுகிறது, மேலும் இது கண்ணுக்கு நெருக்கமாக இருப்பதால் இது ஐபீஸ் என்று அழைக்கப்படுகிறது, ஏனெனில் இது படத்தைப் பார்க்கும் கண்ணுக்கு அருகில் உள்ளது, இப்போது கதிர் வரைபடம் மற்றும் கலவை நுண்ணோக்கியின் அமைப்பைப் பார்ப்போம்.

ஒரு பொருள் பெரிதாக்கப்படுகிறது மற்றும் படம் எவ்வாறு உருவாகிறது, இவை இரண்டு லென்ஸ்கள் ஆகும், இவை நான் உங்களுக்கு முன்பு குறிக்கோள் மற்றும் கண் பார்வையைக் காட்டினேன், எனவே பொருள் மிகச் சிறிய பொருளாகும், ஏனெனில் நாம் ஒரு நுண்ணோக்கியைப் பற்றி விவாதிக்கிறோம், ஏனெனில் மிகச் சிறிய பொருட்களைக் கவனிக்க நுண்ணோக்கி பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இங்கே புறநிலைக்கு முன்னால் ஒரு சிறிய பொருள் உள்ளது  $f_o$  என்பது இந்த நோக்கத்தின் மையமாகும், மேலும் இந்த சிறிய  $f_o$  இங்கே சிறிய  $f_o$  என்பது குவிய நீளம் எனவே இந்த லென்ஸின் குவிய நீளம் மற்றும் பொருள் குவிய நீளத்திலிருந்து சிறிது தூரத்தில் வைக்கப்படுகிறது.

இது லென்ஸ் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி இங்கே ஒரு படத்தை உருவாக்குகிறது என்பதை நாங்கள் அறிவோம், நீங்கள் படத்தின் நிலையை அறியலாம், எனவே இது பொருளான முதல் லென்ஸின் காரணமாக உருவாக்கப்பட்ட ஒரு தலைகீழ் உண்மையான படம்.

எங்கள் விஷயத்தில்  $tive$

எனவே படம் இங்கே உருவாகிறது, இரண்டாவது லென்ஸ் ஒரு பெரிதாக்கப்பட்ட மெய்நிகர் படத்தை அளிக்கிறது, இந்த படம் இரண்டாவது நீளத்தின் குவிய நீளத்திற்குள் விடுகிறது.

இங்குள்ள புறநிலை மற்றும் சிறிய  $f_e$  என்பது கண் இமைகளின் குவிய நீளம், எனவே பொருளின் நிலை என்றால், பொருளுக்கும் லென்ஸுக்கும் இடையிலான பிரிவை மாற்றுவதன் மூலம் இதைப் பிரிப்பதன் மூலம் நாம் சரிசெய்யலாம்,

அதனால்தான் நான் உங்களுக்கு ஒரு குமிழ் இருப்பதைக் காட்டினேன்.

பொருளுக்கும் குறிக்கோளுக்கும் இடையே உள்ள பிரிவை மாற்றுகிறது, எனவே இதை மாற்றுவதன் மூலம் உண்மையான படத்தை கண் இமைகளின் மையத்திற்கு மிக நெருக்கமாக

உருவாக்கலாம், ஆனால் குவிய நீளத்தை விட சற்று குறைவாக இருக்கும் குவிய நீளத்திற்குள் ஒரு மெய்நிகர் கிடைக்கும்.

பெரிதாக்கப்பட்ட மெய்நிகர் படம் ரே டிரைவ் வரைபடம் வரைதல் , லென்ஸின் நடுப்புள்ளியின் நடுப்பகுதி வழியாக செல்லும் கதிர் விலகாமல் கடந்து செல்வதை இங்கே காணலாம், மற்ற கதிர்களும் இருக்கலாம்.

காட்டப்பட்டுள்ளது ஆனால் சிக்கல்களைத் தவிர்ப்பதற்காக நான் இரண்டு கதிர்களை மட்டுமே காட்டியுள்ளேன் , மேலும் ஃபோகஸ் வழியாக செல்லும் கதிர் இங்கே ஃபோகஸிலிருந்து வரும் எந்தக் கதிரையும் இணையாகக் காட்டப்படும், எனவே இது இணையாக வருகிறது, மேலும் இணையான கதிர் மீண்டும் மற்றொன்றில் ஃபோகஸ் எஃப் வழியாகச் செல்லும் .

கண் இமைகளின் இரண்டாவது மையமாக இருக்கும் பக்கம் அதுதான் இங்கே போகிறது , இந்த கதிர் இதை நோக்கி வளைகிறது, நீங்கள் அதை மீண்டும் செலுத்தினால், இந்த கதிர்கள் ஒரு மெய்நிகர் பொருளிலிருந்து வந்ததாகத் தெரிகிறது, இது தொலைவில் அமைந்துள்ள ஒரு நிலை மற்றும் இது பொருள் குறிப்பின் பெரிதாக்கப்பட்ட படமாகும், இது இரண்டுக்கும் இடையேயான பிரிவான தூரம், இது குவிய நீளம் இங்கே கவனம் மற்றும் கண் இமைகளின் கவனம் ஆகியவை குறிக்கோளின் மையப்புள்ளிக்கு இடையேயான பிரிப்பு ஆகும்.

மற்றும் கண் இமைகளின் முதல் கவனம் எல் என அழைக்கப்படுகிறது, அது குழாயின் நீளம் என்று அழைக்கப்படுகிறது, இது உண்மையில் உடல் குழாய் நீளம் அல்ல, ஆனால் அது குழாய் நீளம் என்று அழைக்கப்படுகிறது, ஏனெனில் அது குழாய் நீளத்தின் உண்மையான குழாய் நீளத்திற்கு மிக அருகில் உள்ளது, ஏனெனில் நுண்ணோக்கியின் உண்மையான குழாய் நீளத்துடன் ஒப்பிடும்போது இங்கே  $f_o$  மற்றும்  $f_e$  மிகவும் சிறியது, எனவே நீங்கள் அசல் வரைபடத்தைப் பார்த்தால், இது தான் என்று நாம் கூறலாம் .

குழாயின் நீளம் , குழாயின் நீளம், இது குழாயின் நீளம், ஆனால் இது சரியாக குழாய் நீளம் அல்ல, ஏனெனில் பொதுவாக இந்த நோக்கத்தின் குவிய நீளம் ஒரு சென்டிமீட்டர் அல்லது அதற்கும் குறைவாக இருக்கும், பொதுவாக இதுவும் ஒரு சென்டிமீட்டர் அல்லது ஒரு புள்ளி ஐந்து சென்டிமீட்டர் வரிசை, அதே சமயம் குழாயின் நீளம் பொதுவாக 15 முதல் 20 சென்டிமீட்டர் வரை இருக்கும், அவற்றுக்கிடையேயான பிரிப்பு பொதுவாக 15 முதல் 20 சென்டிமீட்டர் ஆகும், ஆனால் இவை தோராயமாக 1 சென்டிமீட்டர் ஆகும், ஏனெனில் நாம் ஒரு புறநிலை மற்றும் கண் பார்வை கண் லென்ஸைப் பயன்படுத்துகிறோம்.

இங்கே சிறிய குவிய நீளம் கொண்ட கண் இமை , குழாய் நீளம் 1 ஆகும், எனவே இந்த கதிர் வரைபடம் ஒரு சிறிய பொருள் முதலில் ஒரு உண்மையான தலைகீழ் படம் எப்படி என்பதை தெளிவாக விளக்குகிறது.

கண்ணிமையின் மையத்திற்கு மிக அருகில் இருக்கும் நிலையில் உள்ள புறநிலையால் உருவாக்கப்பட்டது, ஆனால் இங்கே கண்ணிமைக்கு நெருக்கமாக உள்ளது, எனவே பொருளின் நிலை ஒரு மெய்நிகர் படத்தைப் பெறுகிறது மற்றும் பெரிதாக்கப்பட்ட மெய்நிகர் படத்தைப் பெரிதாக்குகிறது.

இந்த பகுதியானது கடந்த வகுப்பில் நாம் விவாதித்த ஒரு எளிய நுண்ணோக்கி அல்லது பூதக்கண்ணாடியில் இப்போது நாம் இன்னும் ஒரு லென்ஸை மட்டுமே சேர்த்துள்ளோம், அது இங்கே முதல் உருப்பெருக்கத்தையும் பின்னர் இரண்டாவது உருப்பெருக்கத்தையும் தருகிறது, எனவே நாம் உருப்பெருக்கம் கொண்டுள்ளோம்.

ஏறக்குறைய இருமடங்காக இது உண்மையில் இரட்டிப்பாக முடியாது, இது இன்னும் பல மடங்கு ஆகலாம், எனவே இது முதல் லென்ஸின் காரணமாக ஒரு பட வடிவமாகவும் இரண்டாவது லென்ஸின் காரணமாக பட வடிவமாகவும் பார்க்கப்படலாம், எனவே இங்கே நான் அதை தெளிவுபடுத்துவதற்காக மற்றொரு வரைபடத்தை முன் வரைந்துள்ளேன் மீண்டும் இந்த முதல் நீளம் எங்களிடம் உள்ளது, எனவே நான் முதலில் இங்கே முதல் நீள லென்ஸை உண்மையான படத்தை உருவாக்குகிறேன், எனவே முதல் லென்ஸை உருவாக்குகிறேன், எனவே முந்தைய வரைபடத்தில் இந்த இரண்டு கதிர்களை மட்டுமே காட்டினேன்.

இங்கே நான் ஒரு இணையான கதிர் இங்கே ஃபோகஸ் வழியாகச் சென்று நிச்சயமாக அதே புள்ளியை அடைவதைக் காட்டினேன் , இதுவே பொருள் மற்றும் இதுவே புறநிலையால் உருவான உண்மையான படம், எனவே  $f_o f_e$  மற்றும் 1 இப்போது அதே நிலையில் நான் இப்போது கண் பார்வை எப்படி என்பதைக் காட்டுகிறேன் இது ஒரு மெய்நிகர் படத்தை உருவாக்குகிறது ஒரு உருப்பெருக்கி மெய்நிகர் படம் இது ஒரு பூதக்கண்ணாடி போல் வேலை செய்கிறது மற்றும் இது ஒரு இமேஜிங் லென்ஸ் போன்றது இப்போது நீங்கள் இதை

மற்றொன்றின் மேல் உயர்த்துகிறீர்கள், உங்களிடம் உள்ள கலவை நுண்ணோக்கி இங்கே உருப்பெருக்கம்  $m$  என்பது  $hh$  ஆல்  $h$  கோடுக்கு சமம்  $h$  ஆல் கோடு, இது  $ab$  ஆல் வகுக்கப்படும் ஒரு கோடு  $b$  கோடு மற்றும் இது ஒன்றும் இல்லை என்று காட்டலாம்  $h$  ஆல்  $h$  கோடு சமம்  $f^2 b$  கோடு இங்கே  $f$  ஆல் வகுத்தல்  $p$  மடங்கு  $f^2$  இங்கே ஏனெனில் இவை இரண்டும் ஒத்த முக்கோண முக்கோணம்.

$f^2 b$  dash  $a$  dash மற்றும் triangle mpf  $2$  ஆகியவை ஒரே மாதிரியான முக்கோணங்களாகும், எனவே  $h$ -ஆல்  $h$  கோடு உள்ளது, இது இந்த தூரத்தால் வகுக்கப்படும் இந்த தூரத்திற்கு சமம் இந்த தூரம் குவிய நீளம்  $fofo$  மற்றும்  $f^2 b$  கோடு ஆனால்  $f$  இரண்டு  $b$  கோடு  $l$  க்கு மிக அருகில் உள்ளது, ஏனென்றால் முந்தைய வரைபடத்தைப் பார்த்தால், இந்த தூரம் கிட்டத்தட்ட  $l$  பிரிப்புக்கு சமம் என்பதை நீங்கள் தெளிவாகக் காணலாம், எனவே  $f$  இரண்டு  $b$  கோடு  $l$  க்கு அருகில் உள்ளது, எனவே நாங்கள் உருப்பெருக்கம் என்பது குழாய் நீளம்  $l$  க்கு சமம் ஃபோ ஆல் வகுக்கப்படும் எனவே முதல் உருப்பெருக்கம் இப்போது இரண்டாவது உருப்பெருக்கம் கடந்த வகுப்பில் ஏற்கனவே விரிவாகப் பெற்றுள்ளோம் என்று நீங்கள் பெறும் கோண உருப்பெருக்கம்  $d$  ஆல்  $fe$  ஆகும், அங்கு  $fe$  என்பது கண் இமைகளின் குவிய நீளம் மற்றும் எனவே நிகர உருப்பெருக்கம்  $m$  நிகர உருப்பெருக்கம்  $m$  என்பது  $m$  தீட்டாவால் பெருக்கப்படும் முதல் நேரியல் உருப்பெருக்கத்திற்கு சமம் எனவே இது மொத்த உருப்பெருக்கம்  $m$  லீனியர் மற்றும்  $m$  theta க்கு சமம் ஆகும், இது  $l$  ஆல் பெருக்கப்படும்  $d$  ஆல்  $fe$

அதனால்  $m$  மொத்த உருப்பெருக்கம்  $m$  சமம்  $l$  க்கு சமம்  $d$  க்கு  $fo$  ஆல்  $fe$  ஆக வகுக்கப்படுகிறது  $fo$  மற்றும்  $fe$  சிறியதாக இருந்தால் உருப்பெருக்கம் பெரியதாக இருக்கும், அதனால் தான் ஒரு  $cho$  ஒரு சிறிய குவிய நீளத்தின் நோக்கத்தை  $oses$  மற்றும்  $ip$  ஒரு சிறிய குவிய நீளம் அதே போல்  $l$  குழாய் நீளம் பெரியதாக இருந்தால் உருப்பெருக்கம் பெரியதாக இருக்கும் எனவே  $d$  நிச்சயமாக நிலையானது  $d$  என்பது தெளிவான பார்வைக்கான குறைந்தபட்ச தூரத்திற்கான தூரம் ஆகும்.

25 சென்டிமீட்டர் என நாம் ஏற்கனவே கடந்த வகுப்பில் விவாதித்தோம்,  $d$  உண்மையில் நபருக்கு நபர் மாறுபடும் ஆனால் சராசரியாக இது தோராயமாக 25 சென்டிமீட்டர் ஆகும், மேலும்  $d$  என்பது 25 சென்டிமீட்டர்  $l$  என நாம் கருதுகிறோம் குழாய் நீளம், எனவே ஒரு பொதுவான உதாரணத்தை எடுத்துக் கொண்டால்.

ஒரு எளிய ஆ பூதக்கண்ணாடியில் என்ன மாதிரியான உருப்பெருக்கம் உள்ளது என்பதைப் புரிந்துகொள்ள ஒரு உதாரணத்தை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.

பெறலாம், ஆனால் இப்போது ஒரு பொதுவான உதாரணத்தை ஆஹாவில் பார்ப்போம், உங்களிடம் குவிய நீளம் ஒரு சென்டிமீட்டருக்கு சமம், ஒரு சென்டிமீட்டர் அல்லது ஒரு புள்ளி ஐந்து சென்டிமீட்டருக்கு சமமாக இருந்தால், நான் 1.5 சென்டிமீட்டரை எடுத்து, கண் இமைகளை எடுக்கிறேன்.

குவிய நீளம் 2 சென்டிமீட்டரில் நீங்கள் சிறிய மதிப்புகளையும் எடுத்துக் கொள்ளலாம், மேலும்  $d$  என்பது  $co$  மற்றும் ஒரு குழாய் நீளம்  $l$  என்பது தோராயமாக 15 சென்டிமீட்டர்கள் 15 சென்டிமீட்டர்கள் மற்றும்  $d$  என்பது நிச்சயமாக 25 சென்டிமீட்டருக்கு சமம் ஆகும்.

அதாவது இருபத்தி ஐந்து என்பது ஒரு புள்ளி ஐந்தால் இரண்டாக அனைத்தையும் சென்டிமீட்டரில் வகுக்கப்படுகிறது, அது ஒரு புள்ளி ஐந்து இரண்டாக மூன்று ஐந்து முறை செல்கிறது, எனவே இது ஒன்று இருபத்தி ஐந்து அனைத்து சென்டிமீட்டர்கள் இந்த பரிமாணமற்றதை ரத்துசெய்கின்றன மற்றும் உருப்பெருக்கம் 125 ஆகும், ஆனால் இதற்கு முன்பு நாம் ஒரு உருப்பெருக்கம் பெற்றோம் ஒரு பூதக்கண்ணாடியுடன் சுமார் 5 முதல் 10 வரை இப்போது நம்மிடம் ஒரு உருப்பெருக்கம் உள்ளது, இது நூற்று இருபத்தைந்து ஆகும், எனவே இது ஒரு கூடுதல் லென்ஸைப் பயன்படுத்தி ஒற்றை லென்ஸின் விளைவை அதிகரிக்க அல்லது கூட்டிச் செல்வதன் மூலம் உண்மையில் மிகப் பெரிய உருப்பெருக்கங்களைப் பெறலாம் என்பதை இது தெளிவாக விளக்குகிறது.

ஒரு சில மில்லிமீட்டர்கள் ஒரு மில்லிமீட்டர் இரண்டு மில்லிமீட்டர்கள் இருக்கும் புறநிலை குவிய நீளங்களுக்கு குவிய நீளம் இருக்கலாம் இன்னும் அதிகமாக, நீங்கள் எளிதாக ஆயிரத்தின் வரிசையை பெரிதாக்கலாம், எனவே இது ஒரு கூட்டு நுண்ணோக்கி இப்போது இன்னும் பல சிக்கல்களுக்கு செல்லலாம், அதில் ஒருவர் வேலை செய்ய முடியும், ஆனால் இப்போது தொலைநோக்கிக்கு செல்லலாம், எனவே தொலைநோக்கி என்றால் என்ன என்பதை நினைவில் கொள்க.

தொலைநோக்கி என்பது ஒரு பொருளை பெரிய தூரத்தில் உள்ளவரைக் கண்காணிக்கும்

கருவியாகும்.

இதை நான் கண் லென்ஸாகக் காட்டுகிறேன்,

உங்களிடம் ஒரு பெரிய பொருள் இருந்தால், கடந்த வகுப்பில் நாங்கள் விவாதித்த விழித்திரை இதுவாகும், ஆனால் இது ஒரு கோணத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட கோண தீட்டாவை இங்கே அல்லது ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்தில் ஆல்பாவைக் குறைக்கிறது, இது  $u$  இங்கே உள்ளது, பின்னர் ஆல்பா கோணம் குறைக்கப்படுகிறது  $i$  இல் ஆல்பா, அது விலகிச் சென்றால், அது விலகிச் சென்றால், அது அதே உயரத்திற்கு நகரும் அதே பொருள் என்று வைத்துக் கொள்வோம், இது ஆல்பாவை விட சிறியதாக இருக்கும் ஒரு கோணத்தைக் குறைக்கும் மற்றும் பொருள் மிகக் குறைவாக இருந்தால் பெரிய தூரம் பின்னர் கோணம் மிகவும் சிறியது, பொருள் கிட்டத்தட்ட முடிவிலியைப் போல் இருந்தால், உதாரணத்திற்கு நான் சில நடைமுறை எண்களை எடுத்துக் கொண்டால், சில நடைமுறை எண்களை எடுத்துக் கொள்வோம், உதாரணமாக நீங்கள் சந்திரனை எடுத்துக் கொள்வோம் சந்திரனை எடுத்துக் கொள்வோம், சந்திரனை எடுத்துக்கொள்வோம் சராசரி விட்டம் சராசரி விட்டம் அளவு விட்டம் தோராயமாக 3.

48 முதல் 10 வரை 3 கிலோமீட்டர் சக்தி மற்றும் பூமியிலிருந்து நிலவுக்கு பூமிக்கு நிலவுக்கு உள்ள தூரம் தோராயமாக மூன்று புள்ளி நான்கில் இருந்து 10 முதல் 5 கிலோமீட்டர் சக்தியிலிருந்து பூமியின் நிலவு தூரம் இப்போது இங்கே அளவு விட்டம் நமக்கு ஒரு சூழ்நிலை இருக்கிறது, இங்கே சந்திரன் இருக்கிறது, இங்கே பூமி இருக்கிறது, ஒரு பார்வையாளர் இங்கே இருக்கிறார், இது எந்தக் கோணத்தை இங்கே பார்வையாளரிடமோ அல்லது பார்வையாளர்களிடமோ உட்படுத்தும் நான் இது விட்டம், இதுவே தூரம் இதுதான் தூரம் இந்த தீட்டா இது எவ்வளவு தீட்டா தீட்டாவாக இருக்கும் என்பது வெளிப்படையாக இந்த ஆர்க் நீளம்  $r$  தீட்டாவிற்கு சமம் அல்லது தீட்டா பிரிப்புக்கு சமம் எனவே தீட்டா மூன்று புள்ளிகளுக்கு சமம்  $t$  நான்கு எட்டு முதல் பத்து வரை மூன்று கிலோமீட்டரின் சக்தியை மூன்று புள்ளி எட்டு நான்கு முதல் பத்திலிருந்து ஐந்து கிலோமீட்டர் சக்தி வரை வகுக்க வேண்டும், எனவே இது கிட்டத்தட்ட ஒரு புள்ளியாக இருக்கலாம் என்று நான் கூறினால், இது கிட்டத்தட்ட சமமாக இருக்கும் எட்டு எனவே தோராயமாக புள்ளி எட்டிலிருந்து பத்து பவர் கழித்தல் இரண்டு ரேடியன்கள் பத்து சக்தி கழித்தல் இரண்டு ரேடியன்கள் தோராயமாக 10 பவர் கழித்தல் 2 ரேடியன்கள், நீங்கள் சூரியனின் தூரத்தை எடுத்துக் கொண்டால், பார்வையாளரின் கண்ணுக்கு அயனியில் உள்ள கோணம் இங்கே உள்ளது.

சூரியனின் விட்டத்தை எடுத்துக் கொண்டால் சூரியனின் சராசரி விட்டம் பதினான்கிலிருந்து பத்தில் இருந்து ஐந்து சக்தி வரை இந்தகிலோமீட்டர் சூரிய அடுக்கின் விட்டம் மற்றும் பூமியிலிருந்து சூரியன் பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் உள்ள தூரம் தோராயமாக 1.

5 முதல் 10 முதல் 8 கிலோமீட்டர் அல்லது 15 சக்தி வரை இருக்கும்.

10 சக்தியில் 7 கிலோமீட்டருக்கு முன்பு இருந்த கோணம் துணைக்கோணம் தீட்டா 14க்கு 15க்கு 10 பவர் கழித்தல் 2க்கு சமம், இது தோராயமாக 1 ரேடியன் 1 இலிருந்து 10 பவர் மைனஸ் 2 ரேடியன்கள் தோராயமாக அல்லமோ 10 சக்தி கழித்தல் 2 ரேடியன் கோணத் தீர்மானம் வரிசையாக இருப்பதால், அவை வெகு தொலைவில் இருந்தாலும், சந்திரனை சூரியனை நம் கண் தெளிவாகப் பார்க்க முடியும் என்பதை நாம் தெளிவாகக் காணலாம்.

மனிதக் கண்ணின் கோணத் தீர்மானம் தோராயமாக 10 வரிசையின் ஒரு நபருக்கு நபர் மாறுபடும், மைனஸ் நான்கு ரேடியன்களின் சக்திக்கு மாறுபடும், உதாரணமாக சந்திரன் அளவு பத்தில் ஒரு பங்காக இருந்தால், சந்திரன் ஒன்றாக இருக்க வேண்டும்.

அளவு விட்டத்தில் பத்தில் ஒரு பங்கு கூட நாம் சந்திரனைப் பார்த்திருக்கலாம், ஏனென்றால் சந்திரனை இப்போது தெளிவாகப் பெரிதாகவும் தெளிவாகவும் பார்க்க முடியும், அளவு பத்தில் ஒரு பங்காகக் குறைந்தால், இந்த தீட்டாவில் பத்தில் ஒரு பங்காகக் குறைகிறது என்பதை நாம் இன்னும் பார்க்க முடியும் என்று நான் நம்புகிறேன் பத்து பவர் மைனஸ் 3 ஆக குறையும் எனவே மைனஸ் 3 ரேடியன்கள் மனிதக் கண்ணானது 10 பவர் மைனஸ் 4 ரேடியன்களின் கோணத் தீர்மானத்தைக் கொண்டிருக்கலாம் இந்த எண்கள் மூலம் விளக்குவது என்னவென்றால், தீட்டாவின் கோணம் மிகவும் சிறியது அல்லது கதிர்கள் அச்சுக்கு இணையான அச்சுக்கு மிக அருகில் பயணிக்கின்றன, நான் தொலைநோக்கியை மீண்டும் வைத்திருந்தால், பொருளிலிருந்து வரும் கதிர்கள் இதற்கு இணையாக இருக்கும்.

தொலைநோக்கி உங்களுக்கு மீண்டும் ஒரு ஆய்வக தொலைநோக்கியைக் காட்டுகிறேன், எனவே இயற்பியல் ஆய்வகத்திலிருந்து நான் எடுத்த ஆய்வக தொலைநோக்கி இங்கே உள்ளது, எனவே தொலைநோக்கி இங்கே உள்ளது, எனவே இங்கே ஒரு பொருள் லென்ஸ் உள்ளது, எனவே

ஒரு பொருள் லென்ஸ் உள்ளது என்பதைக் காணலாம் இங்கே ஒரு கண் இமை மற்றும் முன்பு போல் ஒரு குமிழ் உள்ளது, எனவே நாம் குமிழியை நகர்த்தலாம் மற்றும் பிரிப்பை மாற்றலாம், ஏனெனில் இது பொருள் லென்ஸை வைத்திருக்கும் குழாய் அல்லது குறிக்கோள் இறுக்கப்பட்டுள்ளது, எனவே பிரிப்பை மாற்றலாம்.

இந்த குமிழியை நகர்த்துவதன் மூலம் ஆப்ஜெக்ட் லென்ஸுக்கும் ஐபீஸுக்கும் இடையில் பிரித்தல், எனவே இது முக்கியமானது, அது ஏன் முக்கியமானது என்பதைப் பார்ப்போம், ஏனெனில் இதை மாற்றுவதன் மூலம் நாம் அதை சரிசெய்யலாம் பிரித்தல் என்பது தொலைதூர பொருளின் தெளிவான படத்தைப் பெறுகிறது, எனவே நாம் முன்பக்கத்திலிருந்து பார்க்க முடியும், எனவே இது இங்கே பொருள் லென்ஸ், இது பொருள் லென்ஸ் மற்றும் மறுபுறம், இவ்வாறு பார்த்தால், இது கண் இமை கண் பார்வை முன்பு போலவே, லென்ஸ் மிகவும் சிறியதாக இருப்பதைக் காணலாம், அது நம் கண்ணின் அளவைப் போலவே உள்ளது, எனவே இங்கே கண் இமை உள்ளது, எனவே இங்கே ஒரு பொதுவான தொலைநோக்கி உள்ளது, எனவே நாம் பார்க்கும் வித்தியாசம் என்ன என்பதை நான் இப்போது உங்களுக்குக் காட்டினேன்.

நுண்ணோக்கி மற்றும் இப்போது ஒரு தொலைநோக்கி நாம் காணக்கூடிய அடிப்படை வேறுபாடு என்னவென்றால், வெளிப்புறமாக நாம் பார்க்கக்கூடியது என்னவென்றால், சிறிய புறநிலை லென்ஸாக இருந்த ஒரு குறிக்கோள் இருந்தது, இப்போது உங்களிடம் சற்று பெரிய புறநிலை லென்ஸ் உள்ளது மற்றும் ஐபிஸ் கிட்டத்தட்ட தெரிகிறது அந்த விஷயத்தில் இது போன்றது ஆனால் நான் நுண்ணோக்கியில் உங்களுக்குக் காட்டிய ஆப்ஜெக்ட் லென்ஸ் சிறிய விட்டம் கொண்டதாக இருந்தது, இல்லையெனில் அவை ஒரே மாதிரியாக இருக்கும்.

அவர் தொலைநோக்கியில் விவாதம் செய்தார், எனவே பொருள் லென்ஸை நீங்கள் இப்போது தெளிவாகக் காண்பீர்கள், நான் இங்கே ஒரு பெரிய லென்ஸைக் காட்டியுள்ளேன், குறிக்கோள் மற்றும் கண் இமைகள் இங்கே ஒரு சிறிய குவிய நீளத்தில் உள்ளன, அதே நேரத்தில் குறிக்கோள் நீண்ட குவிய நீளம் மற்றும் பெரிய விட்டம் கொண்ட இணையான கதிர்கள் வருகிறது பொருளில் இருந்து கதிர்கள் வருகின்றன, ஆனால் இங்கே வரும் கதிர்கள் உள்ளன, ஆனால் நான் அவற்றைக் காட்டவில்லை, ஏனென்றால் குழப்பத்தைத் தவிர்க்க நான் இரண்டு கதிர்களைத் தேர்ந்தெடுத்தேன், ஏனெனில் இரண்டு கதிர்கள் ஒரு கதிர் மூலம் படத்தின் நிலையை நாம் கண்டுபிடிக்க முடியும்.

இங்கே விலகாமல் செல்லும் லென்ஸின் நடுப்புள்ளி வழியாகவும், குவிய நீளத்திலிருந்து வந்த இரண்டாவது கதிரை கடந்து சென்றால், ஃபோகஸ் ஃபோகஸ் இங்கே இருப்பதைக் காணலாம், எனவே கவனம் எங்கோ பின்னால் உள்ளது, இது ஃபோகஸிலிருந்து வந்தது, எனவே இது லென்ஸைக் கடந்து சென்ற பிறகு இணையாக வழங்கப்பட வேண்டும், எனவே இவை இரண்டும் இங்கே வெட்டுகின்றன, அங்கு ஒரு உண்மையான தலைகீழ் படம் உருவாகிறது இப்போது தூரம் மிகவும் பெரியது எனவே r அய்ஸ் என்பது கிட்டத்தட்ட இணையான கதிர்கள், எனவே குவியத் தளத்தில் குவியத் தளத்தில் படம் உருவாகும், எனவே நாம் முதலில் பார்ப்பது இந்தப் படம் உதவுகிறது அல்லது இந்தப் படம் ஒரு பொருளாகச் செயல்படுகிறது.

கண் இமை மூலம் இது முன்பு போலவே கண் இமை செயல்படும், அது நமக்கு ஒரு பெரிதாக்கப்பட்ட படத்தை அளிக்கிறது, இது கண்ணின் மையத்திற்கு அருகில் வைக்கப்படும் பொருளின் மெய்நிகர் படத்தை அசல் இருந்து உண்மையான உண்மையான படம் தலைகீழான படம் இந்த லென்ஸின் மையத்தில் உருவாகிறது, இது ஃபோ மற்றும் ஃபீ ஆகியவை கிட்டத்தட்ட ஒரே நிலையில் ஒத்துப்போகும் ஆப்ஜெக்ட் லென்ஸாகும், அதனால்தான் ஃபீ மற்றும் ஃபோ இணைந்திருக்கும் புள்ளி இதுவாகும், அதேசமயம் குவிய நீளம் fo பெரியது fe சிறியது.

அதனால் நாம் ஒரு பெரிதாக்கப்பட்ட மெய்நிகர் படத்தைப் பெறுகிறோம், இது கண்ணில் உள்ள கோணமாக இருக்கும், தொலைநோக்கி இல்லாமல் கண் கம்பி இங்கே இருந்தால், நான் இங்கே இருக்க வேண்டும் என்றால் நாம் கவனிக்க வேண்டும் ve பொருள் நேரடியாக ஆல்பா கோணமாக இருந்திருக்கும், ஆனால் இந்த ஏற்பாட்டின் காரணமாக இப்போது i இல் உள்ள கோணம் பீட்டாவாக இருப்பதை நாம் இங்கு காணலாம் பீட்டா என்பது i இல் உள்ள கோணம் ஆகும், எனவே கோண உருப்பெருக்கம் என்பது பீட்டாவால் ஆல்பாவால் வகுக்கப்படுகிறது.

ஆல்ஃபா பீட்டாவால் வகுக்கப்படும் உருப்பெருக்கம் பீட்டா என்பது தொலைநோக்கியின் கோணம் மற்றும் பீட்டா என்றால் என்ன, இந்த வரைபடத்தைப் பார்த்தால் இங்கே பீட்டா என்பது h கோடு fe ஆல் வகுக்கப்படுகிறது, எனவே பீட்டா கிட்டத்தட்ட டான் பீட்டாவுக்கு சமமாக இருப்பதைக் காணலாம்.

அதனால்தான் நான் சில எண்களை வைத்து, இங்கே ஆல்பா என்பது மில்லி ரேடியன்கள் அல்லது 10 பவர் மைனஸ் 2 ரேடியன்களின் வரிசை என்று உங்களுக்குக் காட்டினேன், எனவே டான் ஆல்பா ஆல்பா டான் பீட்டாவுக்குச் சமம் பீட்டாவுக்குச் சமம் நன்றாக இருக்கிறது, எனவே பீட்டா இங்கே  $h$  கோடுக்கு சமமாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது  $fe$  ஆல் கண் இமையின் குவிய நீளம், இங்கே ஆல்பா ஆல்பா என்பது இங்கே குவிய நீளத்தால் வகுக்கப்படும்  $h$  கோடுக்கு சமம், எனவே  $foh$  கோடு என்பது பின்வரும் மாநாட்டால் வகுக்கப்படுகிறது, ஏனெனில் இது ஒரு தலைகீழ்.

மிகத் தொலைவில் உள்ள ஒரு நிமிர்ந்த பொருளின் பிம்பம் நாம் பயன்படுத்திய மைனஸ் எச் கோடு ஃபோ ஆகும், ஆனால் இது மைனஸ் எச் கோடு பயன்படுத்தப்படவில்லை, ஏனெனில் இது எந்த பொருளாக இருந்தாலும் அந்தப் பொருளே இப்படித்தான் எனவே படமும் இதில் உள்ளது.

அதே திசையில் திசை மாற்றம் இல்லை இங்கே பொருள் நிமிர்ந்து இருப்பதைக் காணலாம், மேல்நோக்கி சுட்டிக்காட்டும்

அம்பு உள்ளது, அம்பு வெகு தொலைவில் மேல்நோக்கி சுட்டிக்காட்டியது மற்றும் அம்பு இப்போது கீழ்நோக்கி சுட்டிக்காட்டுகிறது, எனவே இங்கே ஒரு தலைகீழ் படம் உருவாகிறது.

இது அதே திசையில் உள்ளது எனவே இதன் மூலம்  $fp$  மூலம்  $h$  கோடு மைனஸ்  $fo$  by  $fe$  ஐக் கொடுக்கிறது.

இது கோண உருப்பெருக்கம் அளவுக்கு சமம்  $fo$  by  $fe$  எனவே குவிய நீளம் பெரியது கோண உருப்பெருக்கம் மற்றும் சிறியது  $ah$  குவியமாக இருக்கும்.

கண் இமைகளின் நீளம் பெரிதாக இருக்கும், ஆனால் நிச்சயமாக இந்த சிறிய மதிப்புக்கு ஒரு வரம்பு உள்ளது, ஏனென்றால் ஒரு குறிப்பிட்ட மதிப்பிற்கு கீழே ஏன் செல்ல முடியாது என்பதை நாங்கள் ஏற்கனவே விவாதித்துள்ளோம்  $b$  உங்களிடம் சிறிய பெரிய குவிய நீளம் இருந்தால் இப்போது பெரிதாக்கலாம், எனவே இதைப் போலவே ஒருவர் முதல் லென்ஸை எடுத்து இந்த படத்தை உருவாக்குவதைப் பார்க்கலாம், பின்னர் இரண்டாவது லென்ஸை எடுக்கலாம் மற்றும் கலவை விளைவு என்ன தொலைநோக்கி படிவங்கள் தொலைநோக்கி மற்றும் நுண்ணோக்கியை ஒப்பிடுகின்றன, நுண்ணோக்கியின் விஷயத்தில் எங்களிடம் ஒரு  $fe$  இருந்தது, அது சிறியதாக இருந்தது, இதன் பொருள் குவிய நீளம் சிறியது மற்றும்  $fe$  இங்கு இருந்தது மற்றும்  $fo$  மற்றும்  $fe$  இடையே உள்ள பிரிப்பு எனவே நினைவுபடுத்துவதற்காக வரைபடத்தை வைக்கிறேன் .

பிரிப்பு எனவே இங்கே கலவை நுண்ணோக்கியின் கதிர் வரைபடம் உள்ளது, எனவே இது ஃபோ மற்றும் இது எஃப்வி புள்ளிகள் நன்கு பிரிக்கப்பட்டுள்ளது மற்றும் பிரிப்பு குழாய் நீளம் என்று அழைக்கப்படுகிறது, அதேசமயம் தொலைநோக்கியின் விஷயத்தில்  $fo$  மற்றும்  $fe$  இடையேயான முதல் வேறுபாட்டை ஒத்திருக்கும்.

இரண்டும் மற்றும் இங்குள்ள லென்ஸும் ஒரு பெரிய குவிய நீளத்தைக் கொண்டுள்ளது, நீங்கள் ஒரு பெரிய உருப்பெருக்கத்தைப் பெற விரும்பினால், தொலைநோக்கி உருப்பெருக்கத்தில் உள்ள சிக்கல்களில் ஒன்றாகும்.

சிக்கல்களில் பல முக்கியமான சிக்கல்கள் உள்ளன, எனவே ஒரு தொலைநோக்கி ஒரு தொலைநோக்கி தொலைநோக்கி

மிகவும் சிறியதாகத் தோன்றும் தொலைதூர பொருளைக் கண்காணிக்கப் பயன்படுகிறது, எனவே உருப்பெருக்கம் தேவைப்படுகிறது, எனவே உருப்பெருக்கம் ஒரு சிக்கல் உருப்பெருக்கம் ஆகும், இருப்பினும் பொருள் மிகவும் தொலைவில் உள்ளது.

மிகத் தொலைவில் இருக்கும் ஒரு பொருளைக் கவனிக்க கண்ணில் ஒரு மிகச் சிறிய கோணத்தை உட்படுத்துகிறது.

இங்கு நான்கு பை நட்சத்திர ரேடியன்களாக இருக்கும் அனைத்து திசைகளிலும் அனைத்து திசைகளிலும் அல்லது பரப்பளவு நான்கு  $\pi$   $r$  சதுரத்தின் பரப்பளவு மற்றும் ஒரு சிறிய கூம்புக்குள் நுழையும் கதிர்வீச்சு இங்கே பார்வையாளர் மீது உருவாகும் ஒரு சிறிய கூம்பு ஆகும்.

10 சக்தி மைனஸ் 2 ரேடியன் வரிசையில் உள்ள இந்த ஆல்ஃபா கோணத்தின் கூம்புக்குள் நுழையும் பகுதியளவு ஒளி மிகவும் சிறியது, அதில் மிகச் சிறிய பகுதியே இதில் நுழைகிறது.

பெரிய துவாரம் இல்லாவிட்டால், பெரிய லென்ஸ் இருந்தால், சிறிய லென்ஸுக்குப் பதிலாக, கண்ணுக்குள் நுழையும் ஒளியின் அளவு, உள்ளே நுழையும் ஒளியின் அளவைக் காட்டிலும் அதிகமாக இருக்கும்.

என்னிடம் ஒரு சிறிய லென்ஸ் இருந்தது, எனவே ஒரு சிறிய லென்ஸை இங்கே வரைய அனுமதிக்கிறேன்,

அதனால் என்னிடம் ஒரு சிறிய லென்ஸ் அதே இணையான கற்றைகள் உள்ளன, ஆனால் இந்த சிறிய லென்ஸில் நுழையும் ஒளியின் அளவு இங்கே நுழையும் ஒளியின் அளவோடு

ஒப்பிடும்போது மிகவும் சிறியது, எனவே வெளிச்சம் போதுமானதாக இல்லை என்றால் அது மிகவும் பலவீனமாக இருக்கும், அது பெரிதாக்கப்பட்டாலும், பொருளைக் கவனிப்பது கடினம் பின்னணி மற்றும் எனவே உருப்பெருக்கம் ஒரு பிரச்சினை ஆனால் இரண்டாவது முக்கியமான பிரச்சினை ஒளி சேகரிப்பு சக்தி ஒளி சேகரிக்கும் சக்தி அல்லது திறன் ஒளி சேகரிக்கும் திறன் இது புறநிலை விட்டத்தின் அளவு அல்லது விட்டம்

சார்ந்தது கண்ணாடி மற்றும் எனவே இது மிகவும் கனமாகிறது, இது மிகவும் கனமானதாகவும், புனையப்பட்டதாகவும் மாறுகிறது, எனவே அத்தகைய லென்ஸை உருவாக்குவது மிகவும் கடினம், எனவே நான் புள்ளிகளை முன்னிலைப்படுத்துகிறேன்.

இவ்வளவு பெரிய லென்ஸைத் தயாரிப்பது மிகவும் கடினமானது, இது மிகவும் கனமானது, எனவே புனையமைப்பு மற்றும் துணை ஆதரவு ஆதரவு ஆகியவை குழாயில் இதை ஆதரிக்கின்றன, எனவே குழாயில் லென்ஸை ஆதரிக்க வேண்டும்.

தொலைநோக்கியில் உள்ள தொலைநோக்கி குழாய் கடினமாகிறது அதனால் என்ன at என்பது தீர்வு எனவே லென்ஸைப் பயன்படுத்துவதற்குப் பதிலாக லென்ஸ் லென்ஸைப் பயன்படுத்துவதற்குப் பதிலாக ஒரு கண்ணாடியை ஒரு குழிவான கண்ணாடியைப் பயன்படுத்தலாம் என்று முன்மொழியப்பட்டது, எனவே லென்ஸிலிருந்து கண்ணாடிக்குச் செல்லுங்கள், அது எப்படி சாத்தியம், அதே உள்ளமைவு எனவே நான் வரையலாம் இந்த வரைபடம் இங்கே உள்ளது, எனவே இது போன்ற தொலைதூர பொருளில் இருந்து நமக்கு இணையாக வலதுபுறம் உள்ளது, எங்களிடம் ஒரு பெரிய குழிவான கண்ணாடி மற்றும் ஒரு பெரிய குழிவான கண்ணாடி உள்ளது, எனவே ஒளி நான் மறுபுறம் காட்டவில்லை, அது கவனம் செலுத்தினால் இங்கே கவனம் செலுத்துகிறது என்பதை மைய புள்ளியாகக் கூறலாம்.

இங்கே இருந்தால், கதிர்கள் குவியத்தில் ஒரு தலைகீழ் படத்தை உருவாக்கும், எனவே குவியத்தில் ஒரு தலைகீழ் படம் உருவாகும், எனவே இதைத் தெளிவுபடுத்துவதற்காக இணைக்கிறேன், எனவே இவை லென்ஸைப் போலவே தலைகீழ் படத்தை உருவாக்கும் கதிர்கள் இப்போது ஆனால் இந்த கண்ணாடியின் முன் கண்ணாடியின் முன்,

இந்த குழிவான கண்ணாடியின் மையத்தில் அல்லது குவிய விமானத்தில் தொலைதூர பொருளின் சிறிய தலைகீழ் படத்தை நாங்கள் அடைந்துள்ளோம், ஆனால் அது ஒரு கண்ணாடி என்பதால் அத்தகைய கண்ணாடியை ஒருவர் உருவாக்க முடியும்.

5 மீட்டர் முதல் 10 மீட்டர் வரையிலான வரிசையின் விட்டம் கொண்ட பெரிய கண்ணாடிகளை ஒரே கண்ணாடியாக உருவாக்குவதன் மூலம், 5 மீட்டர் முதல் 10 மீட்டர் வரையிலான கண்ணாடிகளின் 10 மீட்டர் டயாவை நீங்கள் உருவாக்கலாம்.

கண்ணாடியின் வெவ்வேறு பகுதி துண்டுகளை ஒன்றாக இணைக்கலாம் மற்றும் இரண்டாவதாக ஒரு பெரிய உலோக எஃகு கற்றை அல்லது இதைப் போன்ற ஏதாவது ஒன்றைப் பிடித்துக் கொள்ளலாம், இது ஒரு அடிப்படை மற்றும் உலோக ஆதரவு ஆகும் எங்களிடம் லென்ஸ் இருந்தால், உங்களிடம் லென்ஸ் இருந்தால், இப்போது நீங்கள் அதை எல்லா இடங்களிலும் பிடித்துக் கொள்ளலாம், மேலும் இந்த படம் டிரான்ஸ்மிஷனில் உருவாகியிருப்பதால், நீங்கள் அதை விளிம்புகளில் மட்டுமே பிடிக்க வேண்டும், இல்லையெனில் நீங்கள் லென்ஸைத் தடுக்கலாம்.

ஒரு பெரிய மற்றும் கனமான லென்ஸின் விளிம்புகள் மிகவும் கடினமானவை, ஆனால் இங்கே ஒரு கண்ணாடி ஒரு குழிவான கண்ணாடியாகும், இது கண்ணாடி முழுவதும் எஃகு அல்லது உலோக ஆதரவை வழங்குவதன் மூலமும், பெரிய ஆதரவின் மீது ஏற்றுவதன் மூலமும் வைத்திருக்க முடியும்.

கட்டமைப்புகள் ஆனால் இந்த விஷயத்தில் சிரமம் என்னவென்றால், இந்த விஷயத்தில் படம் எங்காவது இங்கு மறுபுறம் உருவாக்கப்பட்டது, எனவே படம் இங்கே உருவாக்கப்பட்டது, எனவே இந்த பொருளின் பெரிதாக்கப்பட்ட பட மெய்நிகர் படத்தைப் பெற இங்கே ஒரு கண்ணிமை வைத்திருக்கலாம்.

இந்த விஷயத்தில் இது கவனிக்கப்பட வேண்டும், எனவே பார்வையாளர் இங்கே உட்கார் வேண்டும், எனவே அதன் குவிய நீளத்திற்குள்ளேயே இருக்கும் ஒரு கண்ணை நாம் இங்கே வைத்திருக்க வேண்டும், இதனால் பெரிதாக்கப்பட்ட பிம்பம் ஒரு பெரிதாக்கப்பட்ட படத்தை உருவாக்குவதைக் காணலாம்.

இங்கே பெறப்பட்ட பிரச்சனை லென்ஸில் உள்ளது மற்றும் பார்வையாளருக்கு நான் அவரது

கண்ணைக் காட்டுகிறேன், எனவே பார்வையாளர்கள் நான் இங்கே இருக்கிறேன், எனவே இது பார்வையாளரின் கண் ஒரே பாதையில் இருக்க வேண்டும், ஏனென்றால் எல்லா இடங்களிலிருந்தும் இணையான கதிர்கள் வருகின்றன.

தொலைதூரத்தில் உள்ளவர்கள், நபர் பார்வையாளராக இருப்பார்கள், மேலும் லென்ஸ் தடுக்கும் ஒளியின் ஒரு பகுதியை தடுக்கிறது, அது கண்ணாடியில் உள்ளது, இருப்பினும் வேறு சில கட்டமைப்புகள் இருக்க முடியும்.

முன்னோக்கி திசையில் படத்தை உருவாக்கக்கூடிய விகிதங்கள், எடுத்துக்காட்டாக, நான் தொடர்வதற்கு முன் பயன்படுத்தப்படும் உள்ளமைவுகளில் ஒன்று, எனவே இந்த வகையான தொலைநோக்கி பிரதிபலிப்பு தொலைநோக்கி பிரதிபலிக்கும் தொலைநோக்கி என்று அழைக்கப்படுகிறது, எனவே ஒரு பிரதிபலிப்பு தொலைநோக்கி பிரதிபலிக்கும் தொலைநோக்கி என்பது நோக்கம் குழிவானதாக இருக்கும்.

முன்பு நாம் நோக்கமாகப் பயன்படுத்திய லென்ஸுக்குப் பதிலாக பிரதிபலிக்கும் கண்ணாடியைப் பிரதிபலிக்கவும், அதே சமயம் லென்ஸைப் பயன்படுத்திய இடத்தில் நாம் முன்பு பார்த்த தொலைநோக்கியை ஒளிவிலகல் தொலைநோக்கி என்று அழைக்கப்படுகிறது, எனவே ஒரு ஒளிவிலகல் தொலைநோக்கி மிகவும் பிரதிபலிக்கும் எனவே தொலைநோக்கிகள் தொலைநோக்கி கொள்கை தொலைநோக்கி பிரதிபலிப்புதாகவோ அல்லது ஒளிவிலகக்கூடியதாகவோ இருக்கலாம், எனவே இது ஒரு லென்ஸைப் பயன்படுத்தும் ஒரு புறநிலையான ஒரு பைகான்வெக்ஸ் லென்ஸைப் பயன்படுத்தும் அதே சமயம் இது பிரதிபலிப்பு வகை பிரதிபலிப்பு வகையாக இருக்கலாம், அங்கு முதல் படம் உண்மையான தலைகீழ் படம் உருவாகிறது.

கண்ணாடியைப் பயன்படுத்தும் கண்ணாடி, எனவே இது ஒரு கண்ணாடியைப் பயன்படுத்துகிறது, அதேசமயம் பொதுவாக ஒரு குழிவான மை rror மற்றும் இது புறநிலை லென்ஸாக ஒரு லென்ஸைப் பயன்படுத்துகிறது

, இது ஒரு பிரதிபலிப்பு வகை தொலைநோக்கி மற்றும் ஒரு ஒளிவிலகல் வகை தொலைநோக்கிக்கு இடையேயான முதன்மை வேறுபாடு ஆகும், எனவே இது உருப்பெருக்கம் செயல்முறையின் இரண்டாம் பகுதிக்கு உட்பட்டு நீங்கள் உருவாக்கும் பொருளாகும்.

ஒரு லென்ஸ், அது ஒரு பிரதிபலிப்பு வகையாக இருந்தாலும், உங்களிடம் உள்ள பொருள் இருக்கும் இடத்தில் ஒரு ஒளிவிலகல் வகை, பின்னர் பார்க்கும் போது மெய்நிகர் படம் இங்கே கண் இமையில் உருவாகிறது, அதே சமயம் ஒரு பிரதிபலிப்பு வகை தொலைநோக்கியின் விஷயத்தில் உண்மையான படம் பின்னர் ஒரு கண் இமை மூலம் பார்க்கப்படுகிறது.

ஒரு மெய்நிகர் படத்தை ஒரு பெரிதாக்கப்பட்ட மெய்நிகர் படத்தைப் பெறுங்கள், எனவே இவை இரண்டு வகையான தொலைநோக்கிகளைப் பிரதிபலிக்கும் வகை மற்றும் பிரதிபலிப்பு வகை தொலைநோக்கிகள்.

இறுதியாக எங்களிடம் டெரெஸ்ட்ரியல் டெலஸ்கோப் டெரெஸ்ட்ரியல் டெலஸ்கோப் என்று அழைக்கப்படும் மற்றொரு வகையான தொலைநோக்கி உள்ளது.

எனவே டெரெஸ்ட்ரியல் டெலஸ்கோப் மற்றும் வானியல் தொலைநோக்கி என்று சில புத்தகங்களில் பார்த்தால் வானியல் என்று எழுதப்பட்டுள்ளது.

மைகல் தொலைநோக்கி வானியல் வானியல் தொலைநோக்கி வானியல் தொலைநோக்கி என்பது சூரிய சந்திர நட்சத்திரங்கள் போன்ற வான உடல்களை கண்காணிக்கப் பயன்படும் ஒரு தொலைநோக்கியாகும் நீங்கள் சூரியனை இப்படிப் பார்க்கிறீர்களோ அல்லது தலைகீழாகப் பார்க்கிறீர்களோ, அது ஒரே மாதிரியாக இருக்கும், எனவே நீங்கள் படத்தை ஒரு தலைகீழ் படமாகப் பார்த்தாலும் பரவாயில்லை, எனவே வானியல் தொலைநோக்கியில் இது சாதாரண தொலைநோக்கி ஆகும், இது நான் இப்போது காட்டிய சாதாரண தொலைநோக்கி ஆகும்.

தொலைவில் உள்ள பொருளின் உடலின் தலைகீழ் பெரிதாக்கப்பட்ட உருவத்தை நீங்கள் இங்கே பார்க்கிறீர்கள், இது நம் வசதிக்காக மட்டுமே பயன்படுத்திய அம்புக்குறி ஆனால் சூரியன் அல்லது சந்திரன் அல்லது கோள்கள் போன்ற வான உடல்கள் அவை இல்லாத கோள சமச்சீரானவை, எனவே அது இது தலைகீழாக இருந்தாலும் இல்லாவிட்டாலும் பரவாயில்லை, ஆனால் ஒரு நிலப்பரப்பு தொலைநோக்கி கண்காணிக்கப் பயன்படுகிறது e நிலப்பரப்பு அல்லது தொலைதூர நிலப்பரப்பு நிலப்பரப்பு நிலப்பரப்புகள் அல்லது நிலப்பரப்புகள் அல்லது பூமியில் இருக்கும் ஆனால் மிகத் தொலைவில் உள்ள பொருள்களை நீங்கள் தெளிவாகப் பார்க்க விரும்புகிறீர்கள் எடுத்துக்காட்டாக தொலைநோக்கியைப்

பயன்படுத்தி ஆ, நீங்கள் நிமிர்ந்த படத்தைப் பார்க்க விரும்பும் தலைகீழ் படத்தைப் பார்க்க விரும்ப மாட்டீர்கள்.

நாம் டெரெஸ்ட்ரியல் டெலஸ்கோப் என்று அழைக்கப்படுவதைப் பயன்படுத்துகிறோம் , கொள்கை ஒன்றுதான் தவிர, இப்போது நம்மிடம் ஒரு ஆப்ஜெக்ட் லென்ஸ் உள்ளது, எனவே நான் அதை விரைவாக வரைகிறேன், அது தொலைதூர பொருளின் சிறிய தலைகீழ் படத்தை இங்கே உருவாக்கியது.

ஒரு சிறிய படத்தை உருவாக்கிய தொலைதூர பொருள் இப்போது படத்தை தலைகீழாக மாற்றுகிறது, இந்த படத்தை தலைகீழாக மாற்ற இன்னும் ஒரு லென்ஸைப் பயன்படுத்துகிறோம் , எனவே இந்த பிரிப்பு இங்கே வைக்கப்படுகிறது, எனவே தொலைநோக்கியின் உள்ளே ஆலா லென்ஸை வைத்தால் படம் தூரத்தில் உருவாகிறது இந்த லென்ஸிலிருந்து  $f$  க்கு எஃப் வரை இந்த லென்ஸின் குவிய நீளம் இங்கே  $f$  க்கு தொலைவில் உள்ள நீளத்திற்கு இடையில் உள்ளது, பின்னர் நீங்கள் ஒரு தலைகீழ் படத்தை தலைகீழாகப் பார்ப்பீர்கள், அதாவது  $t$  இன் நிமிர்ந்த படம்  $f$  க்கு தொலைவில் உள்ள தொலைதூர பொருள் நிமிர்ந்த படம் எனவே இரண்டு  $f$  என்பது இங்கே பொருள் தூரம் மற்றும் இரண்டு  $f$  என்பது பட தூரம் மற்றும் உருப்பெருக்கம் ஒன்று தான், ஏனெனில் உருப்பெருக்கம்  $v$  ஆல்  $u$  எனவே இது இரண்டு  $f$  க்கு இரண்டு  $f$  ஆனால் உருப்பெருக்கம் கழித்தல் ஒன்று அசல் பொருள் இப்படி இருந்தால்,

தொலைதூரப் பொருளின் நிமிர்ந்த உருவம் நமக்குக் கிடைக்கும், இப்போது நீங்கள் கண் இமைகளைப் பயன்படுத்துகிறீர்கள், எனவே நாங்கள் இங்கே கண் இமைகளைப் பயன்படுத்துகிறோம், எனவே இது கண் இமைப்பொருளாகும் , இது இதன் மையத்தில் உள்ளது ஒரு மெய்நிகர் படத்தைப் பெறுங்கள், எனவே ஒரு மெய்நிகர் படத்தை உருவாக்குகிறோம், நான் எந்த அளவீடும் இல்லாமல் முன்னால் வரைகிறேன், எனவே தொலைவில் ஒரு மெய்நிகர் படம் உருவாகிறது என்பதைக் காண்கிறோம், எனவே இவை உண்மையான கதிர்கள் கதிர் பாதைகள் உண்மையான கதிர் பாதைகள் ஆனால் அவை தோன்றும் இங்கே ஒரு புள்ளியில் இருந்து வாருங்கள், இது அசல் கண் இமை, இது கண் இமைகள் முன்பு போலவே இதுவும் குறிக்கோள், எனவே நாங்கள் சேர்த்தது இங்கே ஒரு லென்ஸ் மட்டுமே , அசல் படம் உருவாகிறது, எனவே இந்த தூரம் இப்போது இந்த தூரத்தை நாங்கள் வைத்திருக்கிறோம்.

உருவம்  $f_o$  இல் உருவானது மற்றும் இது  $f_e$  என்பது ஒரு வானியல் தொலைநோக்கியில் உருவானது என்பதை நீங்கள் நினைவு கூர்ந்தால், இரண்டு நீளங்களுக்கு இடையே உள்ள மொத்தப் பிரிப்பு  $l$  என்பது சமம்,  $l$  என்பது  $f_o$  plus  $f_e$  க்கு சமம் ஆனால் உள்ள ஒரு டெரெஸ்ட்ரியல் தொலைநோக்கியின் விஷயத்தில், இது வானியல் சார்ந்தது.

நான் விவாதித்த தலைப்பு டெரெஸ்ட்ரியல் டெலஸ்கோப் டெரெஸ்ட்ரியல் டெலஸ்கோப் டெரெஸ்ட்ரியல் டெலஸ்கோப் என்று எழுதுங்கள்.

புறநிலை மற்றும் கண் பார்வைக்கு இடையே உள்ள தூரம்  $f_o$  plus  $f_e$  ஆகும், அதேசமயம் ஒரு நிலப்பரப்பு தொலைநோக்கியின் விஷயத்தில் நாம்  $h_a$  பொருளின் நிமிர்ந்த படத்தைப் பெற படத்தைத் தலைகீழாக மாற்ற கூடுதல் லென்ஸைப் பயன்படுத்த வேண்டும் , இதனால்  $4f$  கூடுதல் தூரம் இருக்கும், இதில்  $f$  என்பது லென்ஸின் குவிய நீளம் ஆகும், இது இடையில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது நன்றி