ফলত ৰামধেনুৰ সৃষ্টি হয়। ৰামধেনু প্ৰত্যক্ষ কৰাৰ চৰ্তটো হ'ল এয়ে যে আকাশৰ যিটো প্ৰান্তত (ধৰা পশ্চিম আকাশত) সূৰ্য্যটো থাকে তাৰ ঠিক বিপৰীত প্ৰান্ত (ধৰা পুব আকাশত) বৰষুণ হৈ থাকিব লাগে। পৰ্য্যৱেক্ষকৰ পিঠি সূৰ্য্যৰ ফালে থকা অৱস্থাতহে তেওঁ ৰামধেনু প্ৰত্যক্ষ কৰিব পাৰে।

ৰামধেনু কেনেকৈ সৃষ্টি হয় সেয়া বুজিবলৈ (9.27 (a) চিত্ৰলৈ মন কৰা। বৰষুণৰ টোপালটোত সূৰ্য্যৰ ৰশ্মি আপতিত হোৱাৰ পিচত সেই ৰশ্মি পোনতে টোপালটোৰ ভিতৰলৈ প্ৰতিসৰিত হয়। প্ৰতিসৰিত বগা পোহৰক টোপালটোৱে সাতটা ভিন্ন ৰঙৰ ৰশ্মিলৈ ভাঙি দিয়ে। দীৰ্ঘতৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ পোহৰ (ৰঙা) আটাইতকৈ কমকৈ বিচ্যুত হয় আৰু হ্ৰস্বতৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ পোহৰ (বেঙুনীয়া) সৰ্ব্বাধিক বিচ্যুত হয়। পৰস্পৰৰ পৰা পৃথক হৈ পৰা ভিন ভিন ৰঙৰ পোহৰৰ ৰশ্মিবোৰ টোপালটোৰ ভিতৰৰ পৃষ্ঠত আপতিত হৈ সিহঁতৰ আভ্যন্তৰীণ পূৰ্ণ প্ৰতিফলন ঘটে—অৱশ্যে এনে প্ৰতিফলনৰ বাবে ৰশ্মিবোৰ ভিতৰৰ পৃষ্ঠখনত ক্ৰান্তীয় কোণতকৈ (এই ক্ষেত্ৰত ক্ৰান্তীয় কোণটো হ'ল 48^0) ডাঙৰ কোণত আপতিত হ'ব লাগিব। চিত্ৰত দেখুওৱা দৰে এই প্ৰতিফলিত ৰশ্মিবোৰ টোপালটোৰ পৰা প্ৰতিসৰিত হৈ পুনৰ বায়ুলৈ ওলাই আহিব। দেখা যায় যে আপতিত সূৰ্য্যৰ ৰশ্মিৰ সমান্তৰাল এডালৰ সৈতে টোপালৰ পৰা ওলাই যোৱা বেঙুনীয়া ৰঙৰ ৰশ্মি এটাই 40^0 কোণ কৰে আৰু ৰঙা ৰঙৰ ৰশ্মিয়ে 42^0 কোণ কৰে। আন মধ্যৱৰ্তী ৰঙবোৰৰ বাবে কোণবোৰ এই দুই সীমাৰ মাজত থাকে।

(9.27 (b) চিত্ৰৰ দ্বাৰা প্ৰাথমিক ৰামধেনু কেনেকৈ সৃষ্টি হয় সেয়া বৰ্ণনা কৰা হৈছে। ইয়াৰ সহায়ত আমি দেখিবলৈ পাওঁ যে 1 নম্বৰ টোপালৰ পৰা ৰঙা পোহৰ আৰু 2 নম্বৰ টোপালৰ পৰা অহা বেঙুনীয়া ৰশ্মি পৰ্য্যবেক্ষকৰ চকুত প্ৰবেশ কৰে। আনহাতে 1 নম্বৰ টোপালৰ পৰা বেঙুনীয়া পোহৰ আৰু 2 নম্বৰ টোপালৰ পৰা অহা ৰঙা পোহৰৰ ৰশ্মি পৰ্য্যবেক্ষকৰ চকুত প্ৰৱেশ নকৰে। সেয়ে পৰ্য্যৱেক্ষকে ৰামধেনুৰ ওপৰ অংশত ৰঙা পোহৰ আৰু নিম্ন অংশত বেঙুনীয়া পোহৰ দেখে। অৰ্থাৎ প্ৰাথমিক ৰামধেনু তিনিটা পৰ্য্যয়ত গঠন হয়ঃ প্ৰতিসৰণ; প্ৰতিফলন আৰু প্ৰতিসৰণ।

বৰষুণৰ টোপালৰ ভিতৰত প্ৰাথমিক ৰামধেনুত হোৱাৰ দৰে যদি এবাৰ নহৈ পোহৰৰ দুবাৰ আভ্যন্তৰীণ পূৰ্ণ প্ৰতিফলন ঘটে তেন্তে (9.27 (c) চিত্ৰত দেখুৱাৰ দৰে এটা গৌণ ৰামধেনু গঠন হয়। টোপালৰ ভিতৰত পোহৰৰ প্ৰতিফলন দুবাৰকৈ হোৱাৰ ফলত টোপালৰ পৰা ওলাই অহা পোহৰৰ তীব্ৰতা যথেষ্ট হ্ৰাস পায়। সেয়ে প্ৰাথমিক ৰামধেনুৰ তুলনাত গৌণ ৰামধেনু অনুজ্জ্বল হয়। তদুপৰি গৌণ ৰামধেনুত ৰঙৰ ক্ৰমটো (9.27 (c) চিত্ৰত প্ৰদৰ্শন কৰাৰ দৰে ওলোটা হয়।

9.8.2 পোহৰৰ আস্তৰণ (Scattering of light)

বায়ুমণ্ডলৰ মাজেৰে পোহৰে গতি কৰোতে বায়ুমণ্ডলৰ কণিকাবোৰৰ দ্বাৰা এই পোহৰ সিঁচৰিত বা আস্তীৰ্ণ (Scattered) হয় (অথবা পোহৰৰ দিশৰ পৰিবৰ্তন হয়)। দীৰ্ঘ তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ তুলনাত হ্ৰস্ব তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ পোহৰ অধিক পৰিমাণে আস্তীৰ্ণ হয়। (আস্তৰণৰ মাত্ৰা তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ চতুৰ্থ ঘাতৰ ব্যস্তানুপাতিক। ইয়াক

Daily Assam

ৰেলি আস্তৰণ (Rayleigh scattering) বোলে। যিহেতু ৰঙাৰ তুলনাত নীলা ৰঙৰ পোহৰৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য কম, সেয়ে ফৰকাল আকাশত নীলা পোহৰৰ আস্তৰণ অধিক হয়। সেয়ে ফৰকাল আকাশখন নীলা দেখি। প্ৰকৃততে নীলাৰ তুলনাত বেঙুনীয়া ৰঙৰ পোহৰহে অধিক আস্তীৰ্ণ হয়, কাৰণ নীলাতকৈ বেঙুনীয়া পোহৰৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য কম। সেয়ে হ'লেও আমাৰ চকু বেঙুনীয়াৰ তুলনাত নীলা ৰঙৰ পোহৰৰ বাবেহে অধিক সংবেদনশীল হোৱাৰ বাবে আমি আকাশখন নীলা দেখো।

চিত্ৰ 9-28

চিত্ৰ 9-28

সূৰ্য্যোদয় আৰু সূৰ্য্যাস্তৰ সময়ত সূৰ্য্যৰ পোহৰে বায়ুমণ্ডলৰ মাজেৰে অধিক দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰে।

পোহৰৰ আস্তৰণ ক্ষেত্ৰত বায়ুমণ্ডলত থকা ক্ষুদ্ৰতম কণিকা আৰু বৃহত্তৰ কণিকাবোৰৰ ভূমিকা ভিন্ন প্ৰকৃতিৰ। ধৰাহ'ল পোহৰৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য λ আৰু পোহৰৰ আস্তৰণ ঘটোৱা কণিকা এটাৰ আকাৰ a। যদি $a << \lambda$ হয় তেন্তে আমি ৰেলি আস্তৰণ দেখিবলৈ পাওঁ (আস্তৰণৰ পৰিমাণ $\frac{1}{\lambda^4}$ ৰ সমানুপাতী)। যদি কণিকাবোৰ ডাঙৰ আকৃতিৰ হয়, অৰ্থাৎ $a >> \lambda$ ৰ বাবে (বৰষুণৰ টোপাল, ধূলি বা বৰফৰ বৃহত্তৰ কণিকাৰ বাবে) পিচে ৰেলিৰ সূত্ৰটো প্ৰযোজ্য নহয়। এই ক্ষেত্ৰত পোহৰৰ আটাইবোৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ পোহৰ সমানে আস্তীৰ্ণ হয়। মেঘত থকা পানীৰ কণিকাবোৰৰ ক্ষেত্ৰত $a >> \lambda$। সেয়ে মেঘ এটুকুৰা সাধাৰণতে বগা দেখি।

সূৰ্য্যোদয় আৰু সূৰ্য্যাস্তৰ সময়ত (9.28)চিত্ৰত দেখুৱাৰ দৰে সূৰ্য্যৰ ৰশ্মিয়ে বায়ুমণ্ডলৰ মাজেৰে অধিক দূৰত্ব পাৰ হৈ যাবলগীয়া হয়। যাত্ৰা পথত নীলা আৰু অন্য হ্ৰস্ব তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ পোহৰ আস্তৰণৰ ফলত ৰশ্মিপুঞ্জটোৰ পৰা বাদ পৰি যায়, আৰু আস্তৰণ কমকৈ ঘটি কেৱল ৰঙা ৰঙৰ পোহৰখিনিহে আমাৰ চকুত পৰে। সেয়ে আকাশখন সেই সময়ত ৰঙচুৱা দেখি। একেটা কাৰণতে দিগন্তত বেলিটো আৰু পূৰ্ণিমাৰ জোনটো ৰঙচুৱা বৰণৰ হয়।

9.9 আলোক যন্ত্ৰ (Optical Instruments)

দাপোণ, লেন্স আৰু প্ৰিজমৰ দ্বাৰা হোৱা পোহৰৰ প্ৰতিফলন আৰু প্ৰতিসৰণ পৰিঘটনা ব্যৱহাৰ কৰি আলোক বিজ্ঞানৰ কেবাবিধো যন্ত্ৰ সজা হৈছে। পেৰিস্ক'প, (periscope), কেলিড'স্কপ (kaleidosope), বাইন'কুলাৰ (binoculars), টেলিস্ক'প (telescope) আৰু মাইক্ৰ'স্কপ (microscope) হ'ল আমি সচৰাচৰ ব্যৱহাৰ কৰি থকা কেইপদমান আলোক যন্ত্ৰৰ উদাহৰণ। আমাৰ চকুটোও এটা বিচিত্ৰ ধৰণৰ প্ৰাকৃতিক আলোক যন্ত্ৰ। ইয়াত চকুৰ পৰা আৰম্ভ কৰি আমি মাইক্ৰ'স্কপ আৰু টেলিস্ক'পৰ কাৰ্য্যনীতি বৰ্ণনা কৰিম।

9.9.1 চকু (The Eye)

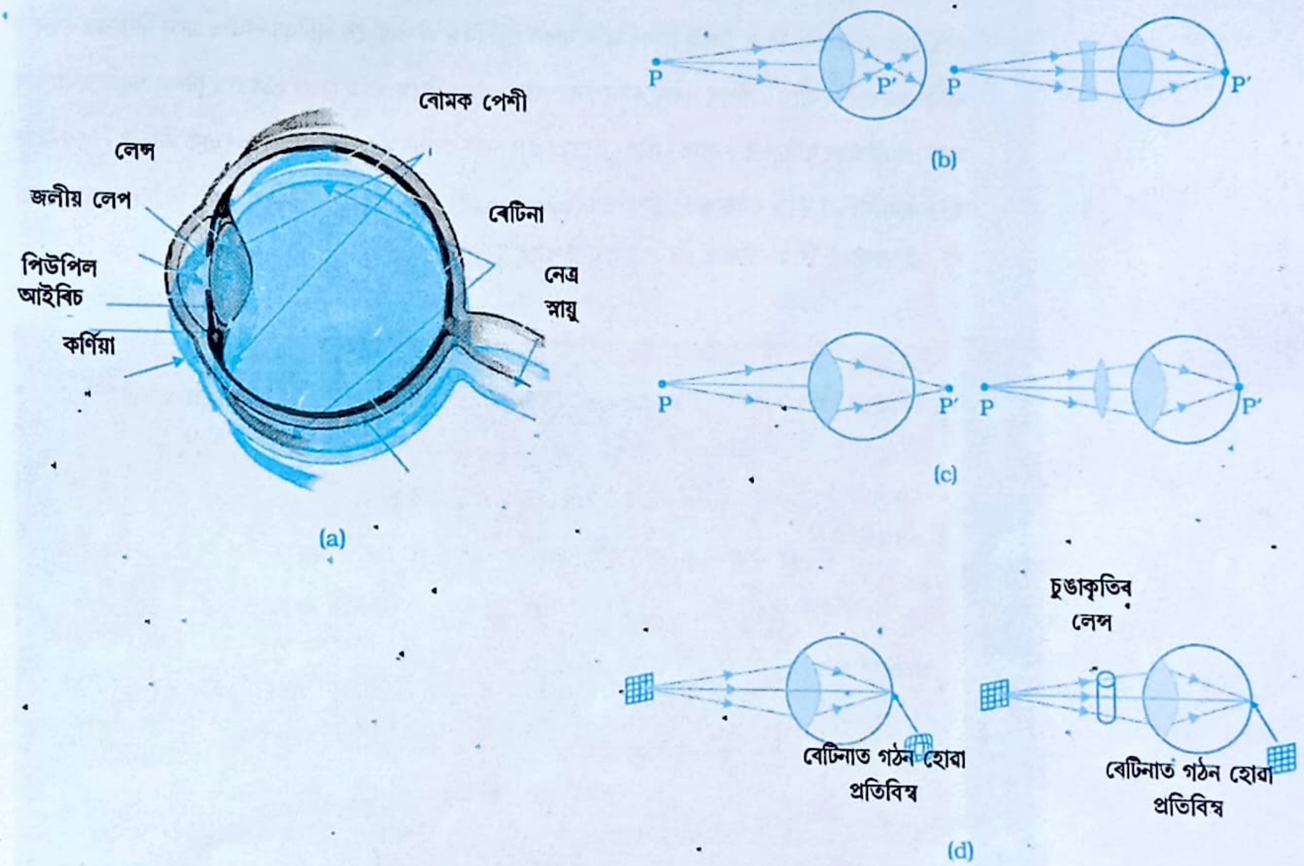
9.29 (a) চিত্ৰত মানুহৰ চকু এটা দেখুওৱা হৈছে। চকুৰ সন্মুখভাগত থকা এক স্বচ্ছ আৰু বক্ৰ পৃষ্ঠৰ মাজেৰে পোহৰ প্ৰতিসৰিত হৈ আমাৰ চকুৰ ভিতৰত প্ৰৱেশ কৰে। এই পৃষ্ঠখনক কৰ্ণিয়া (cornea) বোলে। কৰ্ণিয়াৰ পিচতে থাকে চকুৰ আইৰিছ (iris), আৰু আইৰিছৰ মাজভাগত থকা বিন্ধাটোক পিউপিল (pupil) বোলে। চকুৰ মাংসপেশীৰ সংকোচন আৰু প্ৰসাৰণৰ বাবে পিউপিলৰ আকাৰৰ পৰিৱৰ্তন ঘটে। পিউপিলেৰে সৰকি অহা পোহৰক চকু-লেন্সে (eye lens) প্ৰতিসৰিত কৰি ৰেটিনাত (retina) আপতিত কৰে। ৰেটিনা হ'ল চকুৰ ভিতৰৰ—চকু লেন্সৰ পিচফালে থকা—বক্ৰ পৃষ্ঠখনৰ ওপৰত থকা স্নায়ুৰ তৰপ এটা। ৰেটিনাত থকা দণ্ড (rod) আৰু শংকুৱে (cone) পোহৰৰ ক্ৰমে তীব্ৰতা আৰু ৰঙ ধৰা পেলায়; আৰু ইহঁতে পোহৰৰ এই দুই বৈশিষ্ট্যৰ সংবাদ নেত্ৰ স্নায়ুৰ (optic nerve) যোগে মস্তিষ্ক পোৱাগৈ, আৰু মস্তিষ্কই সেই সংকেত অৰ্থৱহ তথ্যলৈ ৰূপান্তৰিত কৰি লয়। চকুৰ ৰোমক পেশীৰ (ciliary muscle) সংকোচন সম্প্ৰসাৰণত ফলত চকু লেন্সৰ আকৃতি অৰ্থাৎ বক্ৰতা (curvature) সলনি হয়। বক্ৰতা সলনি হ'লে লেন্সখনৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰো পৰিৱৰ্তন ঘটে। উদাহৰণ স্বৰূপে ক'ব পাৰি যে ৰোমক পেশীবোৰ যেতিয়া প্ৰসাৰিত হয় চকু-লেন্সৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য সেই অৱস্থাত হয়গৈ 2.5 cm। তেনে অৱস্থাত বহু দূৰৈৰ বস্তু এটাৰ প্ৰতিবিম্ব ৰেটিনাত স্পষ্টভাৱে গঠন হয়। বস্তুটো ক্ৰমান্বয়ে চকুৰ ওচৰ চপাই আনিলে ৰোমক পেশীয়ে চকু-লেন্সৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য ক্ৰমাৎ সৰু কৰি আনে যাতে প্ৰতিবিম্ব -লেন্সৰ মাজৰ দূৰত্বটো ($\cong$ 2.5cm) একে ৰাখিব পৰা যায়। ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য পৰিৱৰ্তন কৰিব পৰা চকুৰ এই বৈশিষ্ট্যক **চকুৰ উপযোজন** (accomodation) বোলে। পিচে লক্ষ্যবস্তুটো চকুৰ নিচেই কাষলৈ লৈ আহিলে ৰেটিনাত স্পষ্ট প্ৰতিবিম্ব গঠন কৰিব পৰাকৈ চকু-লেন্সে নিজকে প্ৰয়োজনীয় পৰিমাণে বক্ৰ কৰিব নোৱৰা হয়। তেতিয়া সৃষ্টি হোৱা প্ৰতিবিম্বটো অস্পষ্ট হয়। চকুৰ পৰা যি নিম্নতম দূৰত্বত থকা লক্ষ্যবস্তু এটাৰ স্পষ্ট প্ৰতিবিম্ব চকু-লেন্সে ৰেটিনাত গঠন কৰিবলৈ সক্ষম হয় সেই দূৰত্বক **চকুৰ স্পষ্ট দৃষ্টিৰ নিম্নতম দূৰত্ব** (least distance of distinct vivion) বোলে; আৰু লক্ষ্যবস্তু থকা বিন্দুটোক **চকুৰ নিকট বিন্দু** (near point) বোলে। সাধাৰণ চকুৰ বাবে এই দূৰত্বটো 25 cm — এই দূৰত্বটো D আখৰটোৰে বুজোৱা হয়। মানুহৰ বয়স বৃদ্ধি পোৱাৰ লগে লগে ৰোমক পেশীবোৰ শিথিল হৈ পৰে, আৰু লগতে চকু-লেন্সখনো শিথিল হৈ পৰে। সেয়ে বয়সৰ লগে-লগে স্পষ্ট দৃষ্টিৰ নিম্নতম দূৰত্বটোও বৃদ্ধি পায়। দহ বছৰীয়া শিশু এটিৰ বাবে এই দূৰত্বটো 4cm ৰ পৰা 8cm হ'ব পাৰে; আৰু এগৰাকী ষাঠী বছৰীয়া ব্যক্তিৰ বাবে এই দূৰত্বটো 200cm পৰ্য্যন্ত হ'ব পাৰে। সেয়ে এগৰাকী বয়োবৃদ্ধ ব্যক্তিয়ে চকুৰ পৰা 25cm আঁতৰত থকা বাতৰি কাকতখন খালী চকুৰে পঢ়িবলৈ চেষ্টা কৰিলে আখৰবোৰ অস্পষ্ট দেখা যাব। চকুৰ এই অৱস্থাক (বা বিকাৰক) প্ৰেছবায়পিয়া (presbyopia) বোলে। এই বিকাৰ আঁতৰাবলৈ বিতচকুত অভিসাৰী লেন্স ব্যৱহাৰ কৰিবলগীয়া হয়।

আমি ইতিমধ্যে আগবঢ়োৱা আলোচনাটোৰ পৰা দেখা গ'ল যে চকু দুটা আমাৰ বাবে প্ৰকৃতিৰ এক অনন্য দান। বস্তুৰ পৰা আপতিত বিদ্যুৎচুম্বকীয় তৰংগ ই এক জটিল পদ্ধতিৰে বিশ্লেষণ কৰি তাক

Daily Assam

লক্ষ্যবস্তুৰ প্ৰতিবিম্বৰ ৰূপত উপস্থাপন কৰে। প্ৰকৃতিৰ এনে এটি দানক আমি সযতনে ৰখা উচিত। কল্পনা কৰাচোন চকু নাথাকিলে আমাৰ কেনে অৱস্থা হ'লহেঁতেন। সেয়ে হ'লেও আমাৰ মাজৰে কিছু সংখ্যক এই দানৰ পৰা বঞ্চিত হোৱা দেখা যায়। তথাপি তেওঁলোকে এই সীমাৱদ্ধতা সাহসেৰে অতিক্ৰম কৰি আমাৰ দৰে সাধাৰণ জীৱন-যাপন কৰিবলৈ সক্ষম হয়। এই সাহসৰ বাবে তেওঁলোক আমাৰ প্ৰশংসাৰ পাত্ৰ।

সকলো ধৰণৰ সাৱধানতা লোৱাৰ পিচতো বিভিন্ন কাৰণত কেতিয়াবা চকুৰ কিছুমান বিকাৰ (defects) হ'ব পাৰে। ইয়াত আমি তাৰে কেইটামান সচৰাচৰ দেখি থকা বিকাৰৰ কথা উল্লেখ কৰিম। উদাহৰণ স্বৰূপে দূৰৈৰ লক্ষ্যবস্তু এটাৰ পৰা আহি চকুত পৰা পোহৰ ঠিক ৰেটিনাত অভিসাৰী নহৈ তাৰ সন্মুখত একত্ৰিত হ'ব পাৰে। ই চকুৰ এক বিকাৰ। ইয়াক হ্ৰস্ব দৃষ্টি দোষ (nearsightedness) বা



চিত্ৰ 9-29

(a) চকুৰ গঠন; (b) মায়পিয়া বিকাৰগ্ৰস্ত চকু আৰু সেই বিকাৰৰ সংশোধন; (c) দূৰদৃষ্টি দোষ বা হাইপাৰ মেট্ৰ'পিয়া বিকাৰগ্ৰস্ত চকু আৰু ইয়াৰ সংশোধন; আৰু (d) বিষমদৃষ্টি দোষগ্ৰস্ত চকু আৰু ইয়াৰ সংশোধন।

মায়পিয়া (myopia) বোলে। মায়পিয়াৰ অৰ্থ হ'ল আপতিত ৰশ্মিপুঞ্জ এটাক চকু লেন্সে প্ৰয়োজনতকৈ অধিক পৰিমাণে অভিসাৰী কৰি তোলে। এই বিকাৰ সংশোধন কৰিবলৈ চকু আৰু লক্ষ্যবস্তুৰ মাজত অভিসাৰী লেন্স স্থাপন কৰা হয় যাতে প্ৰতিবিম্ব ঠিক ৰেটিনাত গঠিত হয় [(9.29 (b)]

একেদৰে আপতিত ৰশ্মিপুঞ্জক যদি চকু লেন্সে ৰেটিনাৰ পিচফালৰ কোনো বিন্দুলৈ অভিসাৰী কৰে তেন্তে তেনে দোষক **দূৰদৃষ্টি দোষ** (farsightedness) বা **হাইপাৰমেট্ৰ'পিয়া** (hypermetropia) বোলে [(9.29 (c)] চকুৰ আন এটা বিকাৰৰ নাম হ'ল **বিষমদৃষ্টি দোষ** (astigmatism)। চকুৰ কৰ্ণিকা অংশটোৰ আকৃতি গোলাকাৰ নোহোৱাৰ বাবে এই বিকাৰটো হয়। উদাহৰণ স্বৰূপে আনুভূমিক সমতলৰ তুলনাত উলম্ব সমতলত কৰ্ণিয়াৰ বক্ৰতা ভিন্ন হ'ব পাৰে। তেনে দোষত ভোগা ব্যক্তি এগৰাকীয়ে তাঁৰৰ জালিকা এখনলৈ চাই যদি আনুভূমিক তাঁৰবোৰৰ ওপৰত মনোনিৱেশ কৰে তেন্তে সেই দিশৰ তাঁৰবোৰৰ স্পষ্ট প্ৰতিবিম্ব তেওঁৰ ৰেটিনাত গঠন হ'ব, কিন্তু উলম্ব দিশৰ তাঁৰবোৰৰ প্ৰতিবিম্ব অস্পষ্ট হৈ পৰিব। অৰ্থাৎ এনে বিকাৰত ভোগা ব্যক্তি এগৰাকীৰ বাবে এদিশৰ সৰলৰেখাবোৰ স্পষ্ট ৰূপত দৃষ্টিগোচৰ হ'লেও তাৰ লম্ব দিশৰ সৰলৰেখাবোৰ সমান স্পষ্টতাৰে দৃষ্টিগোচৰ নহয় [চিত্ৰ (9.29 (d)]। এই দোষৰ সংশোধন কৰিবলৈ এক নিৰ্দ্দিষ্ট দিশৰ অক্ষ আৰু এক নিৰ্দ্দিষ্ট ভাঁজ ব্যাসাৰ্দ্ধৰ চুঙাকৃতিৰ (cylindrical) লেন্স ব্যৱহাৰ কৰা হয়। এইবিধ বিকাৰ মায়পিয়া বা হাইপাৰমেট্ৰ'পিয়াৰ সৈতে একেলগে হ'ব পাৰে।

উদাহৰণ 9.10

উদাহৰণ 9.10 এগৰাকীৰ ব্যক্তিৰ বাবে স্পষ্ট দৃষ্টিৰ নিম্নতম দূৰত্ব হ'ল 50 cm । পঢ়াশুনা কৰিবলৈ তেওঁ ব্যৱহাৰ কৰা

বিতচকুৰ লেন্সৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য কিমান হ'ব লাগিব?

উত্তৰ ঃ সাধাৰণ দৃষ্টিৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় দূৰত্ব হ'ল 25 cm । সেয়ে, তেওঁৰ সন্মুখত থকা কিতাপ এখনৰ দূৰত্ব যদি $u = -25\text{cm}$ হয়, তেন্তে ইয়াৰ প্ৰতিবিম্বৰ দূৰত্ব হ'ব $v = -50\text{cm}$। গতিকে প্ৰয়োজনীয় ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য f হ'ব,

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} = \frac{1}{u}$$

$$= \frac{1}{-50} - \frac{1}{-25}$$

$$= \frac{1}{50}$$

বা, $\mathbf{f = +50\ cm}$ (উত্তল লেন্স)

Daily Assam

উদাহৰণ 9.11

(a) মায়পিয়া দোষত ভোগা এগৰাকী ব্যক্তিৰ বাবে চকুৰ পৰা তেওঁৰ দূৰৱৰ্তী বিন্দুৰ (far point) দূৰত্ব হ'ল **80 cm**। দূৰৈৰ বস্তুবোৰ স্পষ্টভাৱে দেখিবলৈ বিতচকুত তেওঁ কি ক্ষমতাৰ লেন্স ব্যৱহাৰ কৰিব লাগিব?

(b) সংশোধনী লেন্সখনে ওপৰোক্ত ব্যক্তিগৰাকীক দূৰৈৰ বস্তুবোৰ দেখাত কি দৰে সহায় কৰে? লেন্সখনে দূৰৈৰ বস্তুবোৰ তেওঁৰ বাবে পৰিবৰ্দ্ধিত কৰি দিয়ে নেকি? ঘটনা পৰিষ্কাৰকৈ ব্যাখ্যা কৰা।

(c) ওপৰোক্ত ব্যক্তিগৰাকীয়ে পঢ়াশুনা কৰোতে বিতচকুযোৰ সোলোকাই থয়। কিয় থয় ব্যাখ্যা কৰা।

উত্তৰঃ

(a) ইয়াৰ পূৰ্বৰ উদাহৰণত দিয়া অংকটো সমাধান কৰাৰ দৰে এই ক্ষেত্ৰতো একে ধৰণৰ পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰি আমি পাওঁ যে ব্যক্তিগৰাকীয়ে 80cm ফকাছ দৈৰ্ঘ্যৰ এখন অৱতল লেন্স ব্যৱহাৰ কৰিব লাগিব। অৰ্থাৎ তেওঁক প্ৰয়োজন হোৱা লেন্সৰ ক্ষমতা হ'ব লাগিব $P=-1.25$ ডায়প্টৰ।

(b) অৱতল লেন্সখনে দূৰৈৰ বস্তুবোৰ পৰিবৰ্দ্ধন নকৰে, বৰং সিহঁতৰ আকাৰ হ্ৰাসহে কৰে। পিচে এই ক্ষেত্ৰত দূৰৈৰ বস্তু এটাই চকুৰ সৈতে সৃষ্টি কৰা কোণটো আৰু ব্যক্তিগৰাকীৰ দূৰৱৰ্তী বিন্দুত গঠন হোৱা প্ৰতিবিম্বটোৱে সৃষ্টি কৰা কোণ পৰস্পৰ সমান। লেন্স ব্যৱহাৰ কৰাৰ ফলত ব্যক্তিগৰাকীয়ে বস্তুটো স্পষ্টকৈ দেখাৰ কাৰণ লেন্সে সৃষ্টি কৰা পৰিবৰ্দ্ধন নহয়, বৰং ইয়াৰ কাৰণ হ'ল লেন্সখনে বস্তুটোৰ অসৎ প্ৰতিবিম্বটো ব্যক্তিগৰাকীৰ দূৰৱৰ্তী বিন্দুত গঠন কৰি দিয়ে। এই প্ৰতিবিম্বটো ব্যক্তিগৰাকীৰ বাবে লক্ষ্যবস্তু স্বৰূপ হয়; আৰু চকু লেন্সে এই লক্ষ্য বস্তুটোৰ প্ৰতিবিম্ব ৰেটিনাত স্পষ্টভাৱে গঠন কৰিবলৈ সক্ষম হয়।

(c) মায়পিয়া বিকাৰগ্ৰস্ত ব্যক্তি এগৰাকীৰ ক্ষেত্ৰত নিকট বিন্দুটোৰ দূৰত্ব সাধাৰণ মানুহৰ দৰে 25cm (অথবা তাতোকৈ কমো) হ'ব পাৰে। অৱতল লেন্সযুক্ত বিতচকু পিন্ধি থাকি যদি ব্যক্তিগৰাকীয়ে কিতাপ পঢ়িব খোজে তেন্তে তেওঁ কিতাপখন চকুৰ পৰা 25cm তকৈ অধিক দূৰত্বত ধৰিব লাগিব যাতে অৱতল লেন্সখনে সৃষ্টি কৰা কিতাপৰ প্ৰতিবিম্বটো তেওঁৰ চকুৰ পৰা 25cm দূৰত্বতকৈ কম দূৰত্বত গঠন নহয়। কিতাপখন চকুৰ পৰা 25cm তকৈ অধিক দূৰত্বত থ'লে ই (অথবা ইয়াৰ প্ৰতিবিম্বই) চকুত সৃষ্টি কৰা কোণটো যিহেতু কিতাপখন 25cm দূৰত্বত থ'লে সৃষ্টি হোৱা কোণটোতকৈ সৰু হয় সেয়ে কিতাপ পঢ়িবলৈ ব্যক্তিগৰাকীক বিতচকুৰ প্ৰয়োজন নহয়। সেয়ে পঢ়িবলৈ ব্যক্তিগৰাকীয়ে বিতচকুৰ সহায় ল'বলগীয়া নহয়।

উদাহৰণ 9.11

উদাহৰণ 9.12 (a) দূৰদৃষ্টি দোষত ভোগা ব্যক্তিৰ এগৰাকীৰ নিকট বিন্দুটো চকুৰ পৰা 75cm দূৰত্বত অৱস্থিত। চকুৰ পৰা 25cm দূৰত্বত ৰখা কিতাপ এখনৰ আখৰবোৰ স্পষ্টভাৱে দেখিবলৈ তেওঁক কি ক্ষমতাৰ লেন্সৰ প্ৰয়োজন হ'ব?

(b) সংশোধনী লেন্স এখনে তেওঁক কি দৰে সহায় কৰে? চকুৰ ওচৰত ধৰা বস্তু এটা লেন্সখনে পৰিবৰ্দ্ধিত কৰে নেকি?

উদাহৰণ 9.12

উদাহৰণ 9.12

(c) আকাশলৈ চাওঁতে ব্যক্তিগৰাকী বিতচকুযোৰ কিয় খুলি থ'ব খোজে ব্যাখ্যা কৰা।

উত্তৰ ঃ

(a) $u = -25\text{cm}, v = -75\text{cm}$

$\therefore \frac{1}{f} = \frac{1}{25} - \frac{1}{75}$ অৰ্থাৎ $f = 37.5\text{cm}$

সংশোধনী লেন্সখন উত্তল হ'ব লাগিব, আৰু ইয়াৰ ক্ষমতা হ'ব লাগিব +2.67 ডায়প্টৰ।

(b) সংশোধনী লেন্সখনে 25cm দূৰত্বত থকা লক্ষ্যবস্তু এটাৰ অসৎ প্ৰতিবিম্ব (75cm দূৰত্বত) গঠন কৰে। প্ৰতিবিম্বটোৰ কৌণিক আকাৰ লক্ষ্যবস্তুৰ কৌণিক আকাৰৰ সমান। সেই ফালৰ পৰা চাবলৈ গ'লে লেন্সে লক্ষ্যবস্তুটোক পৰিবৰ্দ্ধিত নকৰে, বৰং লক্ষ্যবস্তুটোক যেন দূৰদৃষ্টি দোষত ভোগা ব্যক্তিগৰাকীৰ নিকট বিন্দুলৈ লৈ আহে; আৰু যেতিয়া লেন্সে সেই বস্তুটোৰ স্পষ্ট প্ৰতিবিম্ব ৰেটিনাত গঠন কৰে। পিচে বিতচকু নথকা অৱস্থাত ব্যক্তিগৰাকীৰ নিকট বিন্দুত থাকি লক্ষ্যবস্তুৱে চকুত যি কোণ কৰে প্ৰতিবিম্বটোৱে একে দূৰত্বত থাকি তাতোকৈ ডাঙৰ কোণ এটা কৰে।

(c) দূৰদৃষ্টি দোষ থকা চকু এটাৰ স্বাভাৱিক দূৰৱৰ্তী বিন্দু থাকিব পাৰে। অৰ্থাৎ তেনে এটা চকুৰ লেন্সে অসীমৰ পৰা অহা পোহৰৰ সমান্তৰাল ৰশ্মিবোৰক আনুভূমিক দিশত সৰু হৈ পৰা অক্ষগোলকটোৰ (eyeball) ৰেটিনাত একত্ৰিত কৰিব পৰাকৈ নিজৰ অভিসাৰী সামৰ্থ্য বৰ্তাই ৰখাত সক্ষম হ'ব পাৰে। সেয়ে বিতচকুত উত্তল লেন্স পৰিধান কৰিলে অসীমৰ পৰা অহা সমান্তৰাল ৰশ্মিবোৰ প্ৰয়োজনতকৈ অধিক অভিসাৰী হ'ব, আৰু প্ৰতিবিম্বটো ৰেটিনাত নহৈ ৰেটিনাৰ সন্মুখতহৈ গঠন হ'ব। সেয়ে তেনে ব্যক্তিয়ে দূৰৰ বস্তু স্পষ্টকৈ দেখিবলৈ নিশ্চয় বিতচকুযোৰ ব্যৱহাৰ নকৰে।

9.2 মাইক্ৰ'স্ক'প (Microscope)

সাধাৰণ পৰিবৰ্দ্ধক বা সাধাৰণ মাইক্ৰ'স্ক'প হ'ল চুটি ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ এখন অভিসাৰী লেন্স [চিত্ৰ (9.29 (b)]। তেনে এখন লেন্সক মাইক্ৰ'স্ব'প হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ লক্ষ্যবস্তুটোক লেন্সৰ এফালে আৰু আনফালে লেন্সৰ নিচেই ওচৰৰ পৰা পৰ্য্যৱেক্ষণ কৰিব লাগে। লক্ষ্যবস্তু লেন্সৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ সমান বা তাতোকৈ কম দূৰত্বত স্থাপন কৰিব লাগে। লক্ষ্যবস্তুৰ বাবে এনে এটা দূৰত্ব বাচি লোৱাৰ উদ্দেশ্য হ'ল প্ৰতিবিম্বটো অসৎ আৰু থিয় হ'ব লাগে। লগতে প্ৰতিবিম্বৰ দূৰত্ব এনে হ'ব লাগে যে চকুৱে ইয়াক সহজে পৰ্য্যবেক্ষণ কৰিব পাৰি। অৰ্থাৎ প্ৰতিবিম্বটো লেন্সৰ পৰা (অৰ্থাৎ মোটামুটিভাৱে চকুৰ পৰা) 25cm বা তাতোকৈ অধিক দূৰত্বত গঠন হোৱাটো বাঞ্চনীয়। লক্ষ্যবস্তুৰ দূৰত্ব যদি f হয় তেন্তে প্ৰতিবিম্বটো অসীমত গঠন হ'ব। আনহাতে লক্ষ্যবস্তুৰ দূৰত্ব লেন্সৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যতকৈ কিঞ্চিত কম হ'লে প্ৰতিবিম্বটো অসীমতকৈ কম দূৰত্বত গঠন হ'ব। প্ৰতিবিম্বটো স্পষ্টকৈ নিৰীক্ষণ কৰাৰ ন্যূনতম দূৰত্বটো চকুৰ পৰা 25cm (চকুৰ নিকট বিন্দুত) যদিও তেনে দূৰত্বত প্ৰতিবিম্বটো পৰ্য্যবেক্ষণ

কৰোতে চকুৰ ওপৰত চাপ পৰে। সেয়ে চকুৰ ওপৰত চাপ নিদিয়াকৈ পৰ্য্যবেক্ষণ কৰিবলৈ প্ৰতিবিম্বটো অসীমত থাকিব লাগে। দুয়োটা পৰিস্থিতি আমি 9.30 (a) চিত্ৰ, আৰু 9.30 (b) চিত্ৰ আৰু 9.30 (c) চিত্ৰত দেখুৱাইছো।

সৰল মাইক্ৰ'স্ক'পৰ দ্বাৰা নিকট বিন্দু D ত গঠন হোৱা প্ৰতিবিম্বৰ বা মাইক্ৰ'স্ব'পটোৱে সৃষ্টি কৰা ৰৈখিক পৰিবৰ্দ্ধন তলৰ গাণিতিক সম্বন্ধটোৰ পৰা পোৱা যায়

$$m=\frac{v}{u}=v\left(\frac{1}{v}-\frac{1}{f}\right)=\left(1-\frac{v}{f}\right)$$

$$=\left(1-\frac{v}{f}\right)$$

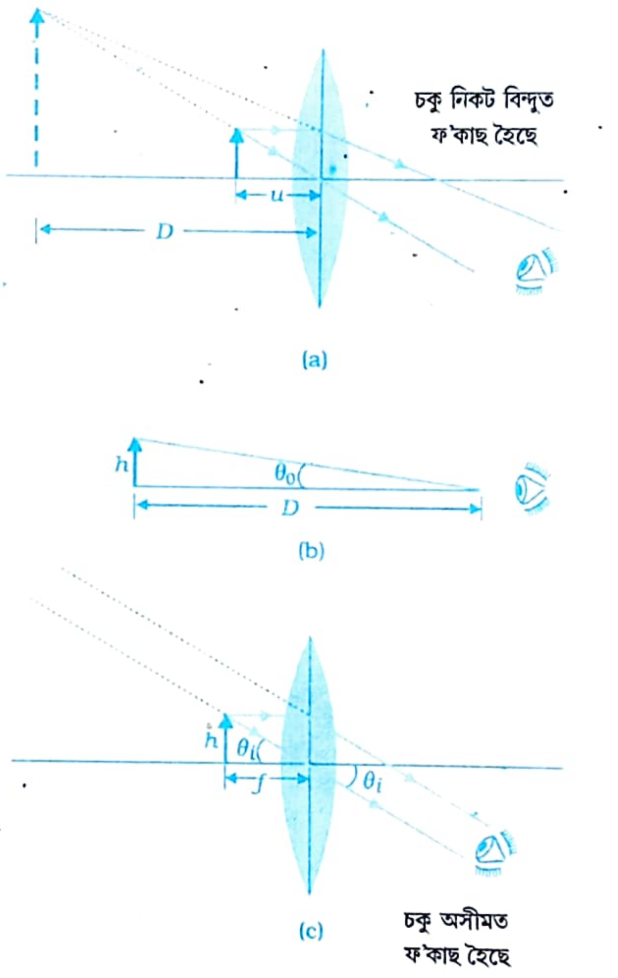
আমি ব্যৱহাৰ কৰা চিহ্ন প্ৰথা মতে v ঋণাত্মক আৰু ইয়াৰ মান D। গতিকে পৰিবৰ্দ্ধন হ'বগৈ

$$m=\left(1+\frac{D}{f}\right) \qquad (9.39)$$

যিহেতু D ৰ মান প্ৰায় 25cm, সেয়ে পৰিবৰ্দ্ধন ছয় পাবলৈ আমি উত্তল লেন্সখনৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য f = 5cm ল'ব লাগিব।

মন কৰা যে $m=\frac{h'}{h}$; ইয়াত h আৰু h' হ'ল ক্ৰমে লক্ষ্যবস্তু আৰু প্ৰতিবিম্বৰ আকাৰ। তদুপৰি $\frac{h'}{h}$ হ'ল D দূৰত্বত ৰখা অৱস্থাত চকুৰ সৈতে ক্ৰমে প্ৰতিবিম্ব আৰু লক্ষ্যবস্তুৱে কৰা কোণৰ অনুপাত (উল্লেখযোগ্য যে লক্ষ্যবস্তুৱে চকুৰ সৈতে কৰা কোণটো দৰাচলতে $\frac{h}{u}$ হে)। থোৰতে ক'বলৈ গ'লে সৰল মাইক্ৰ'স্ক'পৰ সহায়ত লক্ষ্যবস্তু এটাক আপাতভাৱে চকুৰ পৰা D দূৰত্বতকৈ কম দূৰত্বলৈ লৈ অনা হয়।

এইবাৰ আমি উলিয়াম লক্ষ্যবস্তুৰ প্ৰতিবিম্ব অসীমত গঠন হ'লে পৰিবৰ্দ্ধনৰ মান কিমান হয়। এই ক্ষেত্ৰত আমি কৌণিক পৰিবৰ্দ্ধনৰ (angular magnification) প্ৰকাশৰাশি গণনা কৰিব লাগিব। ধৰা হওঁক লক্ষ্যবস্তুৰ উচ্চতা h। লক্ষ্যবস্তুটো চকুৰ পৰা D দূৰত্বত থকা অৱস্থাত (আৰু লেন্সখন নথকা অৱস্থাত) ইয়াক চকুৱে স্পষ্টকৈ দেখে; আৰু সেই ক্ষেত্ৰত ই চকুত স্থাপন কৰা কোণটো আটাইতকৈ ডাঙৰ হয়। এই কোণটো θ_o হ'লে আমি পাওঁ



চিত্ৰ 9-30

এটা সৰল মাইক্ৰ'স্ক'প; (a) লেন্সখন এনেদৰে ৰখা হৈছে যে প্ৰতিবিম্বটো নিকট বিন্দুত গঠন হয়, (b) নিকট বিন্দুত থকা লক্ষ্যবস্তুৱে চকুত গঠন কৰা কোণ, আৰু (c) লক্ষ্যবস্তুটো ফ'কাছ আৰু আলোকবিন্দুক মাজত অৱস্থিত, আৰু প্ৰতিবিম্ব ফ'কাছ আৰু অসীমৰ মাজত গঠন।

$$\tan\theta_o = \left(\frac{h}{D}\right) \approx \theta_o \qquad (9.40)$$

এইবাৰ আমি চাম লক্ষ্যবস্তুটো u দূৰত্বত থকা অৱস্থাত গঠন হোৱা প্ৰতিবিম্বই চকুত কি কোণ স্থাপন কৰে। আমি জানো

$$\frac{h'}{h} = m = \frac{\upsilon}{u}$$

প্ৰতিবিম্বই স্থাপন কৰা কোণটো θ_i হ'ব

$$\tan\theta_i = \frac{h'}{-\upsilon} = \frac{h}{-\upsilon}\cdot\frac{\upsilon}{u} = \frac{h}{-u} \cong \theta_i$$ । যদি $u = -f$ তেন্তে [(9.29 (c) চিত্ৰ চোঁৱা]

$$\theta_i = \left(\frac{h}{f}\right) \qquad (9.41)$$

গতিকে কৌণিক পৰিবৰ্দ্ধন হ'ব

$$m = \left(\frac{\theta_i}{\theta_o}\right) = \frac{D}{f} \qquad (9.42)$$

(9.39) সমীকৰণলৈ মন কৰিলে দেখা যায় যে (9.41) সমীকৰণত উল্লেখ কৰা পৰিবৰ্দ্ধন পূৰ্বৰ পৰিবৰ্দ্ধনতকৈ এক কম। সেয়ে হ'লেও দ্বিতীয় ক্ষেত্ৰত লক্ষ্যবস্তু নিৰীক্ষণ কৰাত চকুৰ ওপৰত চাপ কমকৈ পৰে। তদুপৰি দুয়ো ক্ষেত্ৰৰ মাজৰ পৰিবৰ্দ্ধনৰ পাৰ্থক্য বিশেষ নহয়। ইয়াৰ পিচত মাইক্ৰ'স্কপ আৰু টেলিস্ক'পৰ আলোচনাত আমি প্ৰতিবিম্বটো অসীমত থাকে বুলি ধৰি ল'ম।

কাৰ্য্যক্ষেত্ৰত সাজি উলিয়াব পৰা উত্তল লেন্সৰ নূন্যতম ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ বাবে সৰল মাইক্ৰ'স্কপ এটাৰ সৰ্বোচ্চ পৰিবৰ্দ্ধনৰ (≤ 9) এক সীমাবদ্ধতা আছে। ইয়াতকৈ অধিক পৰিবৰ্দ্ধন পাবলৈ এখনৰ পৰিবৰ্তে দুখন লেন্স ব্যৱহাৰ কৰা হয় যাতে এখনৰ পৰিবৰ্দ্ধন আনখনৰ পৰিবৰ্দ্ধনৰ সৈতে মিলিত হৈ শেষত এক চূড়ান্ত আৰু বৃহৎ পৰিবৰ্দ্ধন সৃষ্টি কৰিব পাৰে। এনে ধৰণৰ মাইক্ৰ'স্ক'পক **যৌগিক মাইক্ৰ'স্ক'প (compound microscope)** বোলে। (9.31) চিত্ৰত তেনে মাইক্ৰ'স্কপ এটাৰ গঠন দেখুওৱা হৈছে। লক্ষ্যবস্তুৰ নিকটৱৰ্তী লেন্সখনক **অভিলক্ষ্য (objective)** বোলে। ই লক্ষ্যবস্তুৰ সৎ, ওলোটা আৰু পৰিবৰ্দ্ধিত প্ৰতিবিম্ব সৃষ্টি কৰে। এই প্ৰতিবিম্বটো দ্বিতীয় লেন্সখনৰ লক্ষ্যবস্তুৰ কাম কৰে। দ্বিতীয় লেন্সখন চকুৰ ওচৰত থাকে। ইয়াক **অভিনেত্ৰ (eyepiece)** বোলে। ই এক সৰল মাইক্ৰ'স্ক'পৰ দৰে কাম কৰে। ই চূড়ান্ত প্ৰতিবিম্বটো গঠন কৰে। এই প্ৰতিবিম্বটো অসৎ আৰু পূৰ্বতকৈ অধিক পৰিবৰ্দ্ধিত। ইয়াৰ পৰা ধৰিব পৰা যায় যে প্ৰাৰম্ভিক সৎ প্ৰতিবিম্বটো অভিনেত্ৰৰ ফ'কাছ তলৰ (focal plane) ওচৰত (ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ সমান অথবা কম দূৰত্বত) গঠন হয়। এই দূৰত্বটো এনেদৰে নিৰ্বাচন কৰা হয় যে অন্তিম প্ৰতিবিম্বটো অসীমত অথবা চকুৰ নিকট বিন্দুত গঠন হয়। দেখদেখকৈ চূড়ান্ত প্ৰতিবিম্বটো লক্ষ্যবস্তুৰ তুলনাত ওলোটা হয়।

এতিয়া আমি যৌগিক মাইক্ৰ'স্ক'প এটাৰ পবিবৰ্দ্ধনৰ প্ৰকাশৰাশি উলিয়াম। (9.31) চিত্ৰৰ ৰশ্মি চিত্ৰৰ পৰা দেখা যায় যে অভিলক্ষ্যৰ কাৰণে দিয়া ৰৈখিক পৰিবৰ্দ্ধন হ'ল

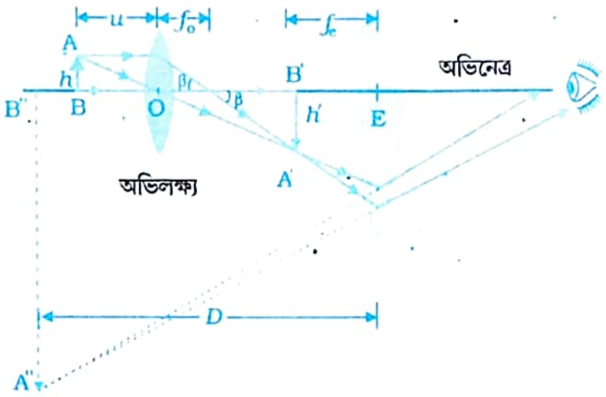
$$m_o = \frac{h'}{h} = \frac{L}{f_o} \qquad (9.43)$$

Daily Assam

ইয়াত আমি তলত উল্লেখ কৰা প্ৰকাশৰাশিটো ব্যৱহাৰ কৰিছো

$$\tan\beta = \left(\frac{h}{f_o}\right) = \left(\frac{h'}{L}\right)$$

ইয়াত h, f_0 আৰু h' আৰু L হ'ল ক্ৰমে লক্ষ্যবস্তুৰ উচ্চতা, অভিলক্ষ্যৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য, প্ৰাৰম্ভিক প্ৰতিবিম্ব উচ্চতা, আৰু অভিলক্ষ্যৰ দ্বিতীয় ফ'কাছ আৰু অভিনেত্ৰৰ প্ৰথম ফ'কাছৰ মাজৰ দূৰত্ব। L ক যৌগিক মাইক্ৰ'স্ক'পটোৰ নলী দৈৰ্ঘ্য (tube length) বোলে। ধৰা হ'ল অভিনেত্ৰৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য f_e । ছবিত অভিলক্ষ্যই গঠন কৰা প্ৰতিবিম্বটো অভিনেত্ৰৰ ফ'কাছ বিন্দুৰ সমীপত অৱস্থিত।



চিত্ৰ 9-31
যৌগিক মাইক্ৰ'স্ক'পত প্ৰতিবিম্ব গঠন হোৱাৰ ছবি।

(9.39) সমীকৰণটো ব্যৱহাৰ কৰি আমি দেখুৱাব পাৰো যে অভিনেত্ৰই যিহেতু সৰল মাইক্ৰ'স্ক'পৰ দৰে কাম কৰে, সেয়ে অন্তিম প্ৰতিবিম্ব নিকট বিন্দুত গঠন হ'লে অভিনেত্ৰৰ কৌণিক পৰিবৰ্দ্ধন হ'ব

$$m_e = \left(1 + \frac{D}{f_e}\right) \qquad [(9.44\,(a)]$$

অন্তিম প্ৰতিবিম্বটো অসীমত গঠন হ'লে অভিনেত্ৰৰ কৌণিক পৰিবৰ্দ্ধন হ'ব [সমীকৰণ (9.42)]

$$m_e = (D/f_e) \qquad [(9.44\,(b)]$$

অন্তিম প্ৰতিবিম্বটো অসীমত গঠন হ'লে যৌগিক মাইক্ৰ'স্ক'পৰ মুঠ পৰিবৰ্দ্ধন [(9.33 সমীকৰণৰ মতে] হ'ব

$$m = m_o m_e = \left(\frac{L}{f_o}\right)\left(\frac{D}{f_e}\right) \qquad (9.45)$$

(9.45) সমীকৰণৰ পৰা দেখা যায় যে মাইক্ৰ'স্ক'পৰ সহায়ত সৰু বস্তু এটা ডাঙৰকৈ দেখিবলৈ হ'লে অভিলক্ষ্য আৰু অভিনেত্ৰ উভয়ৰে ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য সৰু হ'ব লাগে। বাস্তৱ ক্ষেত্ৰত পিচে লেন্স এখনৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য 1cm তকৈ সৰু কৰা কঠিন। তদুপৰি L ৰ মান ডাঙৰ কৰিবলৈ ব্যৱহাৰ হোৱা লেন্স দুখন ডাঙৰ হ'ব লাগে।

উদাহৰণ এটা লোৱা যাওক। ধৰা অভিলক্ষ্য আৰু অভিনেত্ৰৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য ক্ৰমে $f_o = 1.0$cm আৰু $f_e = 2.0$cm, আৰু নলী দৈৰ্ঘ্য $L = 20$cm । গতিকে মাইক্ৰ'স্ক'পটোৰ পৰিবৰ্দ্ধন হ'ব

Daily Assam

$$m = m_o m_e = \frac{L}{f_o} \times \frac{D}{f_e}$$

$$= \frac{20}{1} \times \frac{25}{2} = 250$$

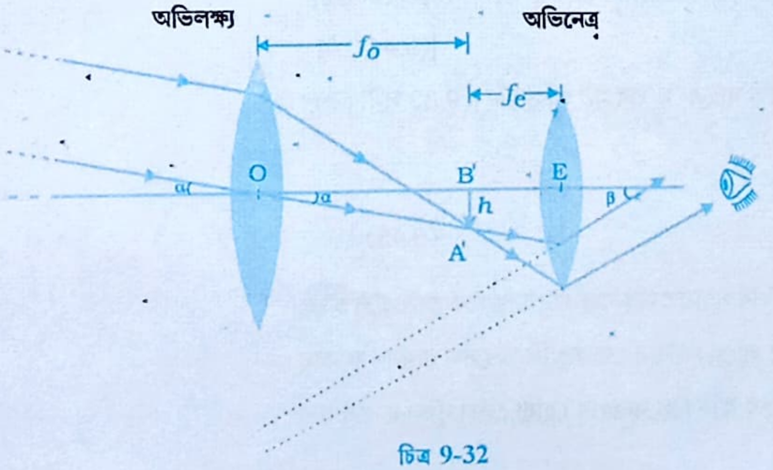
গঠন হোৱা অন্তিম প্ৰতিবিম্বৰ গুণাগুণ (quality) আৰু দৃশ্যতা (visibility) নিৰ্ভৰ কৰে লক্ষ্যবস্তুৰ ওপৰত আপতিত পোহৰৰ পৰিমাণ আৰু তেনে কেইটামান কাৰকৰ ওপৰত। প্ৰতিবিম্বৰ গুণগত বৈশিষ্ট্য উন্নত কৰিবলৈ আধুনিক মাইক্ৰ'স্ক'পবোৰত একাধিক খণ্ডযুক্ত লেন্স ব্যৱহাৰ কৰা হয় যাতে ভিন ভিন প্ৰকাৰৰ আলোক বিপথন (দোষ) নূন্যতম হয়।

9.9.3 টেলিস্ক'প (Telescope)

টেলিস্ক'পৰ সহায়ত দূৰৈৰ বস্তু এটাৰ কৌণিক পৰিবৰ্দ্ধন ঘটোৱা হয়। [(চিত্ৰ 9.32)] ইয়াতো এটা অভিলক্ষ্য আৰু এটা অভিনেত্ৰ থাকে। পিচে টেলিস্ক'পত ব্যৱহাৰ হোৱা অভিনেত্ৰৰ তুলনাত অভিলক্ষ্য লেন্সখনৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য আৰু ছিদ্ৰমুখ (aperture) যথেষ্ট ডাঙৰ। দূৰৈৰ বস্তু এটাৰ পৰা অহা পোহৰ অভিলক্ষ্যৰ মাজেৰে প্ৰতিসৰিত হৈ তাৰ দ্বিতীয় ফ'কাছ তলত লক্ষ্যবস্তুৰ এটা সৎ আৰু ওলোটা প্ৰতিবিম্ব গঠন কৰে। অভিনেত্ৰই এই প্ৰতিবিম্বটোক পৰিবৰ্দ্ধিত কৰি ওলোটা প্ৰতিবিম্বটো গঠন কৰে। টেলিস্ক'পটোৰ পৰিবৰ্দ্ধন ক্ষমতা (magnifying power) m হ'ল অন্তিম প্ৰতিবিম্বই চকুত স্থাপন কৰা কোণ আৰু আৰু লক্ষ্যবস্তুৱে চকুত স্থাপন কৰা α কোণ ৰ অনুপাত। অৰ্থাৎ

$$m \approx \frac{\beta}{\alpha} \approx \frac{h}{f_e} \cdot \frac{f_o}{h} = \frac{f_o}{f_e} \qquad (9.46)$$

এই ক্ষেত্ৰত টেলিস্ক'পৰ নলীডালৰ দৈৰ্ঘ্য হ'ল $f_o + f_e$। ভূবীক্ষণ (terrestrial telescope) যন্ত্ৰত ওপৰঞ্চি দুখন লেন্স থাকে। এই লেন্সদ্বয়ে অন্তিম প্ৰতিবিম্বটো থিয়কৈ গঠন কৰে। প্ৰতিসাৰক টেলিস্ক'পবোৰ ভূবীক্ষণ আৰু নভোবীক্ষণ (astronomical telescope) উভয় ধৰণে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। উদাহৰণ স্বৰূপে ধৰা হওঁক টেলিস্ক'প এটাৰ অভিলক্ষ্যৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য 100cm আৰু অভিনেত্ৰৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য 1cm। টেলিস্ক'পটোৰ পৰিবৰ্দ্ধন ক্ষমতা হ'ব $m = \frac{100}{1} = 100$।



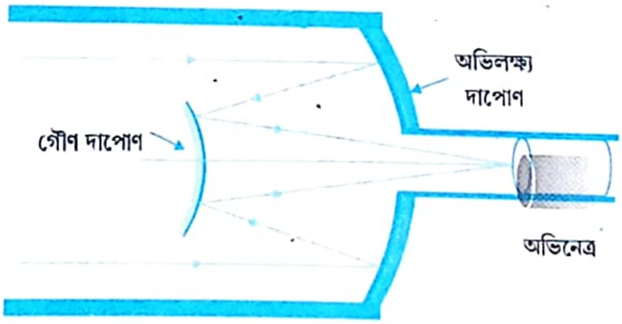
চিত্ৰ 9-32
প্ৰতিসাৰক টেলিস্ক'প

ধৰা হওঁক দুৰ আকাশত থকা দুটা তৰাৰ মাজৰ প্ৰকৃত কৌণিক ব্যৱধান 1' (বৃত্তৰ চাপৰ 1 মিনিট)। টেলিস্ক'পটোৱে চালে তৰা দুটাৰ মাজৰ কৌণিক ব্যৱধানটো $100 \times 1' = 100' = 1.67^0$

যেন লাগিব।

নভোবীক্ষণ যন্ত্ৰ এটাৰ মূল বৈশিষ্ট্য হ'ল ই কি পৰিমাণ পোহৰ একত্ৰিত কৰিব পাৰে আৰু ইয়াৰ বিভেদন ক্ষমতা (resolving power) কিমান। যন্ত্ৰটো একত্ৰিত কৰিব পৰা পোহৰৰ পৰিমাণ নিৰ্ভৰ কৰিব ইয়াৰ অভিলক্ষ্যৰ পৃষ্ঠকালিৰ ওপৰত। অভিলক্ষ্যৰ ব্যাস ডাঙৰ হ'লে ম্লান লক্ষ্যবস্তু এটাও পৰ্য্যবেক্ষণ কৰিব পৰা যায়। বিভেদন ক্ষমতা হ'ল প্ৰায় একে দিশত থকা দুটা বস্তুক কিমান স্পষ্টভাৱে দুটা ভিন্ন বস্তু বুলি নিৰীক্ষণ কৰিব পৰা যায় তাৰ একজোখ। বিভেদন ক্ষমতাও অভিলক্ষ্যৰ ব্যাসৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। ওপৰৰ আলোচনাৰ পৰা দেখা গ'ল যে উন্নত প্ৰকৃতিৰ আলোকী টেলিস্ক'পৰ (optical telescope) অভিলক্ষ্যৰ ব্যাস ডাঙৰ হয়। পৃথিৱীৰ বৃহত্তম অভিলক্ষ্য লেন্সখনৰ ব্যাস হ'ব 40 ইঞ্চি (1.02m)। এই অভিলক্ষ্যযুক্ত টেলিস্ক'পটো মাৰ্কিন যুক্তৰাজ্যৰ উইস্কনছিন ৰাজ্যত অৱস্থিত য়াৰ্কিছ মানমন্দিৰত (Yerkes Observatory) আছে। এনে বৃহৎ আকাৰৰ লেন্স যথেষ্ট গধুৰ হয়। এনে লেন্স প্ৰস্তুত কৰা কঠিন; লগতে এনে গধুৰ লেন্সক টেলিস্ক'পত সংযোগ কৰি সুচাৰুৰূপে ব্যৱহাৰ কৰাৰ কৰাও দুৰূহ। এনে লেন্স ব্যয়বহুল। তদুপৰি ইমান ডাঙৰ লেন্স ব্যৱহাৰ কৰি বৰ্ণ বিপথন (Chromatic aberration)আদিৰ দৰে দোষ নথকা প্ৰতিবিম্ব আহৰণ কৰাও সহজসাধ্য নহয়।

এনেবোৰ সমস্যাৰ পৰিপ্ৰেক্ষিতত আধুনিক টেলিস্ক'পত লেন্সৰ পৰিবৰ্তে একোখন অৱতল দাপোণহে অভিলক্ষ্য হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা হয়। যিবোৰ টেলিস্ক'পত দাপোণ ব্যৱহাৰ কৰা হয় সেইবোৰক প্ৰতিফলক টেলিস্ক'প (reflecting telescope) বোলে। এনে টেলিস্ক'পৰ কেবাটাও সুবিধা আছে। প্ৰথমটো হ'ল দাপোণত বৰ্ণ বিপথন সৃষ্টি নহয়। দ্বিতীয়তে যদিহে অধিবৃত্তীয় (parabolic) দাপোণ ব্যৱহাৰ কৰা হয় তেন্তে গোলকীয় বিপথন (spheical aberration) বোলা দোষটো নাথাকে। তদুপৰি সমতুল্য আলোকীয় গুণাগুণৰ লেন্স এখনৰ তুলনাত দাপোণ এখনৰ ওজন যথেষ্ট কম হোৱাৰ বাবে দাপোণ এখন টেলিস্ক'পত সংযোগ কৰা বহু সহজ-লগতে দাপোণখন ঠিক ঠাইত ৰাখিবলৈ দাপোণৰ পিচৰ পৃষ্ঠখন সম্পূৰ্ণকৈ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। প্ৰতিফলক টেলিস্ক'পৰ এটা সমস্যা হ'ল এয়ে যে অভিলক্ষ্য দাপোণখনে যিহেতু পোহৰৰ ৰশ্মিবোৰ টেলিস্ক'পৰ নলীৰ ভিতৰত অভিসাৰী কৰে, সেয়ে সেই স্থানতেই অভিনেত্ৰৰ লগতে পৰ্য্যবেক্ষকগৰাকীও থাকিব লাগে। ইয়াৰ ফলত একত্ৰিত পোহৰৰ কিছু অংশ বাধাপ্ৰাপ্ত হয়। কি পৰিমাণৰ পোহৰ বাধাপ্ৰাপ্ত হয় সেয়া নিৰ্ভৰ কৰে পৰ্য্যবেক্ষন কক্ষৰ আকাৰৰ ওপৰত। মাৰ্কিন যুক্তৰাজ্যৰ কেলিফৰ্ণিয়াত থকা মাউণ্ট পাল'মাৰ (Mt. Palomar) মানমন্দিৰত থকা 200 ইঞ্চি (~5.08m) ব্যাসৰ প্ৰতিফলন টেলিস্ক'পটোৰ অভিলক্ষ্য দাপোণখনৰ ফ'কাছৰ ওচৰত পৰ্য্যবেক্ষক প্ৰকোষ্ঠ স্থাপন কৰি তাত পৰ্য্যবেক্ষণকাৰী বহে। আন এক উপায় হ'ল অভিলক্ষ্যৰ পৰা প্ৰতিফলিত ৰশ্মিক অন্য এখন দাপোণেৰে অন্য এক দিশে ঘূৰাই নিয়া। দ্বিতীয় দাপোণখনক গৌণ দাপোণ বোলে। এই



চিত্ৰ 9-33

প্ৰতিফলন টেলিস্ক'প (কাছেগ্ৰেইন (cassegrain) এটাৰ নক্সা।

দাপোণখন উত্তল হ'ব পাৰে। প্ৰাথমিক বা মূল অভিবৃত্তীয় দাপোণখনৰ সোঁমাজত থকা ছিদ্ৰ এটাৰে গৌণ দাপোণৰ পৰা প্ৰতিফলিত ৰশ্মিক সৰকাই নি অভিনেত্ৰত পৰিবলৈ দিয়া [(9.33)] হয়। এনে ধৰণৰ টেলিস্ক'পক উদ্ভাৱকগৰাকীৰ নাম অনুসৰি কাছেগ্ৰেইন (Cassegrain) টেলিস্ক'প বোলে। ইয়াৰ সুবিধা এয়ে যে তুলনামূলকভাৱে চুটি নলীৰ টেলিস্ক'প হ'লেও ই বৃহৎ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ টেলিস্ক'পৰ দৰে কাম কৰে। ভাৰতৰ বৃহত্তম টেলিস্ক'পটো তামিলনাডুৰ কাভালুৰত অৱস্থিত। ই 2.34 m ব্যাসৰ এটা (কাছেগ্ৰেইন) প্ৰতিফলন টেলিস্ক'প। এই টেলিস্ক'পটো সম্পূৰ্ণ থলুৱা প্ৰযুক্তিৰে বাঙ্গঁলৰুৰ ভাৰতীয় জ্যোতিপদাৰ্থ বিজ্ঞান প্ৰতিষ্ঠানে (Indian Institute of Astrophysics) সাজি উলিয়াইছিল; আৰু ইয়াক এই প্ৰতিষ্ঠানটোৱেই ব্যৱহাৰ কৰে। পৃথিৱীৰ বৃহত্তম প্ৰতিফলন টেলিস্ক'প দুটা হ'ল মাৰ্কিন যুক্তৰাজ্যৰ হাৱাই দ্বীপত থকা কেক (keck) টেলিস্ক'প। ইহঁতৰ প্ৰতিফলকৰ ব্যাস 10 m।

1. প্ৰতিফলনৰ মূল সমীকৰণটো হ'ল $\angle i = \angle r'$, আৰু প্ৰতিসৰণৰ বাবে হ'ল স্নেলৰ নীতি $\frac{\sin i}{\sin r} = n$; আৰু লগতে আপতিত ৰশ্মি, প্ৰতিফলিত ৰশ্মি, প্ৰতিসৰিত ৰশ্মি আৰু অভিলম্ব একে সমতলত থাকে। ইয়াত i, r' আৰু r হ'ল ক্ৰমে আপতন কোণ, প্ৰতিফলন কোণ আৰু প্ৰতিসৰণ কোণ।

2. কোনো এটা ঘনতৰ মাধ্যমৰ পৰা এটা লঘুতৰ মাধ্যমলৈ প্ৰতিসৰিত হোৱা ৰশ্মিৰ যি আপতন কোণৰ বাবে প্ৰতিসৰণ কোণ 90^0 হয় তাকেই ক্ৰান্তীয় কোণ (i_c) বোলে। যদি $i > i_c$ হয় তেন্তে ৰশ্মিটোৰ আভ্যন্তৰীণ পূৰ্ণ প্ৰতিফলন ঘটে। হীৰাত $\left(i_c \cong 24.4^0\right)$ হোৱা একাধিক আভ্যন্তৰীণ প্ৰতিফলন, প্ৰিজমৰ ভিতৰত হোৱা প্ৰতিফলন আৰু মৰীচিকা হ'ল আভ্যন্তৰীণ পূৰ্ণ প্ৰতিফলনৰ কেইটামান উদাহৰণ। আলোকীয় আঁহ হ'ল স্বচ্ছ কাঁচৰ গোটা আঁহ; আৰু যাৰ ওপৰত দিয়া হয় নিম্নতৰ প্ৰতিসৰাংকৰ পদাৰ্থৰ প্ৰলেপ এটা। এনে আঁহ এডাল লেউসেউকৈ থকা অৱস্থাতো যদি ইয়াৰ এমূৰে এক বিশেষ কোণত পোহৰ আপতিত হয় তেন্তে আঁহৰ বেৰত তাৰ একাধিক আভ্যন্তৰীণ পূৰ্ণ প্ৰতিফলন ঘটাৰ ফলত সেই পোহৰ আঁহৰ আনটো প্ৰান্তৰে ওলাই আহে।

3. কাৰ্টিছীয় চিহ্ন পদ্ধতি ঃ আপতিত ৰশ্মিৰ দিশত জোখা দূৰত্ববোৰ ধনাত্মক, আৰু বিপৰীত দিশত জোখা দূৰত্ববোৰ ঋণাত্মক। সকলোবোৰ দূৰত্ব মুখ্য অক্ষত থকা দাপোণ/ লেন্সৰ মেৰু/ আলোক কেন্দ্ৰৰ পৰা জোখা হয়। **x** অক্ষৰ ওপৰৰ দিশত, দাপোণ/ লেন্সৰ মুখ্য অক্ষৰ লম্বভাৱে থকা উচ্চতাবোৰ ধনাত্মক; আৰু **x** অক্ষৰ নিম্ন দিশৰ উচ্চতাবোৰ ঋণাত্মক।

4. গোলাকাৰ দাপোণৰ সমীকৰণ ঃ

$$\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$$

ইয়াত v, u আৰু f হ'ল ক্ৰমে প্ৰতিবিম্বৰ দূৰত্ব, লক্ষ্যবস্তুৰ দূৰত্ব আৰু দাপোণৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য। তদুপৰি f দাপোণখনৰ ভাঁজ ব্যাসাৰ্দ্ধ R ৰ (প্ৰায়) আধা। অৱতল দাপোণৰ বাবে f ঋণাত্মক আৰু উত্তল দাপোণৰ বাবে ই ধনাত্মক।

5. n_{21} প্ৰতিসৰাংকৰ মাধ্যম এটাত A কোণৰ আৰু n_2 প্ৰতিসৰাংকৰ প্ৰিজম এটা থ'লে

$$n_{21}=\frac{n_2}{n_1}=\frac{\sin\left[\frac{(A+Dm)}{2}\right]}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$$

ইয়াত D_m হ'ল নিম্নতম বিচ্যুতি কোণ।

6. গোলাকাৰ সন্ধিতলেৰে পোহৰৰ প্ৰতিসৰণ (n_1 প্ৰতিসৰাংক মাধ্যমৰ পৰা n_2 প্ৰতিসৰাংকৰ মাধ্যমলৈ) বাবে

$$\frac{n_2}{v}-\frac{n_1}{u}=\frac{n_2-n_1}{R}$$

পাতল লেন্সৰ সূত্ৰ

$$\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$$

লেন্স প্ৰস্তুতকৰ্তাৰ সূত্ৰ

$$\frac{1}{f}=\frac{(n_2-n_1)}{n_1}\left(\frac{1}{R_1}-\frac{1}{R_2}\right)$$

ইয়াত R_1 আৰু R_2 হ'ল লেন্সৰ পৃষ্ঠ দুখনৰ ভাঁজ ব্যাসাৰ্দ্ধ। অভিসাৰী বা উত্তল লেন্সৰ বাবে f ধনাত্মক আৰু অপসাৰী বা অৱতল লেন্সৰ বাবে f ঋণাত্মক। লেন্সৰ ক্ষমতা হ'ল $P=\frac{1}{f}$ ।

লেন্সৰ ক্ষমতাৰ SI একক হ'ল ডায়প্টৰ (D): $1D = 1m^{-1}$ যদি f_1, f_2, f_3,............ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ কেবাখনো লেন্স পৰস্পৰৰ সংস্পৰ্শত ৰখা হয় তেন্তে লেন্স-প্ৰণালীটোৰ কাৰ্য্যকৰী ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য f হ'ব

$$\frac{1}{f}=\frac{1}{f_1}+\frac{1}{f_2}+\frac{1}{f_3}+.........$$

কেবাখনো লেন্স পৰস্পৰৰ সংস্পৰ্শত ৰখা অৱস্থাত প্ৰণালীটোৰ লব্ধ ক্ষমতা P হ'ব

$$P=P_1+P_2+P_3+.........$$

7. বিচ্ছুৰণ হ'ল পোহৰ তাৰ উপাংশ ৰঙলৈ বিভক্ত হোৱা পৰিঘটনা।

8. চকু ঃ চকুত 2.5cm ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ এখন উত্তল লেন্স থাকে। চকুৱে এই ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য পৰিবৰ্তন কৰি ভিন ভিন দূৰত্বত থকা লক্ষ্যবস্তুৰ প্ৰতিবিম্ব ৰেটিনাত গঠন কৰে। ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য সলনি কৰিব পৰা এই সামৰ্থ্যক চকুৰ উপযোজন বোলে। বিকাৰগ্ৰস্ত চকুৰ ক্ষেত্ৰত যদি প্ৰতিবিম্বটো ৰেটিনা নৌপাওঁতেই (মায়পিয়া) গঠন হয় তেন্তে এই দোষৰ সংশোধনৰ বাবে অৱতল লেন্সৰ প্ৰয়োজন; আৰু যদি প্ৰতিবিম্ব ৰেটিনাৰ পিচফালে (হাইপাৰমেট্ৰ'পিয়া) গঠন হয় তেন্তে উত্তল সংশোধনী লেন্সৰ প্ৰয়োজন হয়। বিষমদৃষ্টি চুঙাকৃতিৰ লেন্সৰ সহায়ত সংশোধন কৰা হয়।

9. সৰল মাইক্ৰ'স্ক'পৰ আবৰ্ধন বা পৰিবৰ্দ্ধন ক্ষমতা হ'ল $m = 1 + \frac{D}{f}$. ।ইয়াত $D + 25cm$ আৰু f হ'ল উত্তল লেন্সখনৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য। প্ৰতিবিম্বটো যদি অসীমত গঠন হয় তেন্তে $m = \frac{D}{f}$। যৌগিক মাইক্ৰ'স্ক'প এটাৰ বাবে পৰিবৰ্দ্ধন ক্ষমতাৰ প্ৰকাশৰাশি হ'ল $m = m_e \times m_0$, ইয়াত $m_e = 1 + \frac{D}{f_e}$ হ'ল অভিনেত্ৰৰ ফলত হোৱা পৰিবৰ্দ্ধন আৰু m_0 হ'ল অভিলক্ষ্যৰ দ্বাৰা হোৱা পৰিবৰ্দ্ধন। মোটামুটি ভাৱে—

$$m = \frac{L}{f_o} \times \frac{D}{f_e}$$

ইয়াত f_o আৰু f_e হ'ল ক্ৰমে অভিলক্ষ্য আৰু অভিনেত্ৰৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য, আৰু L হ'ল সিহঁতৰ ফ'কাছৰ মাজৰ দূৰত্ব।

10. টেলিস্ক'পৰ পৰিবৰ্দ্ধন ক্ষমতা হ'ল চকুৰ সৈতে প্ৰতিবিম্বই কৰা কোণ β আৰু লক্ষ্যবস্তুৱে কৰা কোণ α ৰ অনুপাত। অৰ্থাৎ

$$m = \frac{\beta}{\alpha} = \frac{f_o}{f_e}$$

ইয়াত f_o আৰু f_e হ'ল ক্ৰমে অভিলক্ষ্য আৰু অভিনেত্ৰৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য।

1. আপতন বিন্দুত যিকোনো দুটা মাধ্যমৰ বাবে আৰু সকলো ধৰণৰ পৃষ্ঠৰ বাবে প্ৰতিফলন আৰু প্ৰতিসৰণ নীতি প্ৰযোজ্য।

2. উত্তল লেন্স এখনৰ পৰা f আৰু $2f$ দূৰত্বৰ মাজত লক্ষ্যবস্তু এটা থৈ তাৰ ওলোটা আৰু সৎ প্ৰতিবিম্ব লেন্সখনৰ বিপৰীত ফালে স্থাপন কৰা পৰ্দাত পেলাব পাৰি। প্ৰতিবিম্ব গঠন হোৱা ঠাইৰ পৰা যদি পৰ্দাখন আঁতৰাই দিয়া হয় তেতিয়াও প্ৰতিবিম্বটো সেই স্থানত দৃশ্যমান হ'ব নেকি? পৰ্দা নাথাকিলে প্ৰতিবিম্বটো বায়ুতে ওলমি থাকিব পাৰে বুলি মনে নধৰিলেও বাস্তৱত প্ৰতিবিম্ব পৰ্দা

নোহোৱাকৈও দেখিবলৈ পোৱা যায়। এই পৰ্য্যৱেক্ষণটো বহুতৰ বাবে এক সাঁথৰৰ দৰে। পিচে ইয়াৰ ব্যাখ্যা বিশেষ কঠিন নহয়। লক্ষ্যবস্তুৰ কোনো এটা বিন্দুৰ পৰা নিৰ্গত ৰশ্মি এটাক লেন্সে বিপৰীত ফালৰ কোনো এটা নিৰ্দ্দিষ্ট বিন্দুলৈ অভিসাৰী কৰে, আৰু ৰশ্মিটো সেই বিন্দুৰ পৰা পুনৰ অপসাৰীও হয়। সেই বিন্দুত থাকিলে সি সেই ৰশ্মিটোৰ একাংশ চাৰিওফালে সিচৰিত কৰি দিয়ে; আৰু তাৰে কিছু পোহৰ আমাৰ চকুত পৰেহি। ফলত আমি প্ৰতিবিম্বটো দেখা পাওঁ। প্ৰতিবিম্বটো দেখিবলৈ সেই ঠাইত কিন্তু পৰ্দ্দাখন অপৰিহাৰ্য্য নহয়। লেজাৰ প্ৰদৰ্শনীত বায়ুত ওলমি থকা বস্তুৰ প্ৰতিবিম্ববোৰে তাকেই প্ৰমাণ কৰে।

3. প্ৰতিবিম্ব গঠনৰ বাবে নিয়মিত প্ৰতিফলন/ প্ৰতিসৰণৰ প্ৰয়োজন। নিয়ম মতে লক্ষ্যবস্তুৰ কোনো এটা নিৰ্দ্দিষ্ট বিন্দুৰ পৰা অহা ৰশ্মিবোৰ প্ৰতিফলন/ প্ৰতিসৰণৰ পিচত প্ৰতিবিম্বৰ একেটা বিন্দুত মিলিত হ'ব লাগে। এই কাৰণেই কাগজ এখিলাৰ পৰা হোৱা (অনিয়মিত) প্ৰতিফলনৰ বাবে আমি কাগজত আমাৰ প্ৰতিবিম্ব দেখিবলৈ নাপাওঁ।

4.বগা পোহৰৰ দ্বাৰা ডাঠ লেন্সে গঠন কৰা লক্ষ্যবস্তুৰ প্ৰতিবিম্ব বগা নহৈ ৰঙীন হয়। ইয়াৰ কাৰণ হ'ল লেন্সৰ দ্বাৰা হোৱা বগা পোহৰৰ বিচ্ছুৰণ। আমি আমাৰ চাৰিওফালৰ বস্তুবোৰত দেখা ভিন্ন ৰঙৰ মূলতে হ'ল বগা পোহৰৰ উপাংশ ৰঙৰ পোহৰ তেনে বস্তুত আপতিত হোৱাটো। বগা পোহৰত বস্তু এটাৰ ৰং যি ধৰণৰ দেখি, একেটা বস্তুত এটা একবৰ্ণী পোহৰ পৰিবলৈ দিলে বস্তুটোৰ বৰণ আমাৰ বাবে সম্পূৰ্ণ বেলেগ হৈ পৰে।

5.সৰল মাইক্ৰ'স্ক'প এটাৰ ক্ষেত্ৰত লক্ষ্যবস্তুৰ কৌণিক আকাৰ প্ৰতিবিম্বৰ কৌণিক আকাৰৰ সমান। সেয়ে হ'লেও ই পৰিবৰ্দ্ধনৰ সৃষ্টি কৰে কাৰণ এই ক্ষেত্ৰত আমি বস্তুটোক চকুৰ পৰা 25cm তকৈ বহু কম দূৰত্বত ৰাখি পৰ্য্যৱেক্ষণ কৰিবপ পাৰো। বস্তুটো যিমানে চকুৰ ওচৰত ৰখা হয় ই চকুত স্থাপন কৰা কোণটোও সিমানে ডাঙৰ হয়। গঠন হোৱা প্ৰতিবিম্বটো চকুৰ পৰা 25cm দূৰত্ব থকাৰ বাবে আমি প্ৰতিবিম্বটো দেখা পাওঁ। মাইক্ৰ'স্ক'পটোৰ অবিহনে লক্ষ্যবস্তুটো আমি চকুৰ পৰা 25cm আঁতৰত ৰাখিবলগীয়া হ'ব; আৰু তেনে অৱস্থাত ই চকুত স্থাপন কৰা কোণটো যথেষ্ট সৰু হ'ব।

Daily Assam

অনুশীলনী

9.1 35cm ভাঁজ ব্যাসাৰ্দ্ধৰ অৱতল দাপোণ এখনৰ পৰা 27cm দূৰত্বত 2.5cm উচ্চতাৰ মমবাতি এডাল থিয়কৈ ৰখা হৈছে। দাপোণৰ পৰা কি দূৰত্বত পৰ্দ্দা এখন থ'লে মমবাতিডালৰ এটা স্পষ্ট প্ৰতিবিম্ব পোৱা যাব? গঠন হোৱা প্ৰতিবিম্বৰ প্ৰকৃতি আৰু আকাৰ বৰ্ণনা কৰা। মমবাতিডালৰ দাপোণৰ ওচৰ চপাই আনিলে পৰ্দ্দাখন কোনফালে স্থানান্তৰ কৰিব লাগিব?

9.2 15cm ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ উত্তল দাপোণ এখনৰ পৰা 12cm দূৰত 4.5cm উচ্চতাৰ বেজী এটা থিয়কৈ ধৰা হৈছে। বেজীটোৰ প্ৰতিবিম্বৰ অৱস্থান আৰু ইয়াৰ পৰিবৰ্দ্ধন নিৰ্ণয় কৰা। বেজীটো দাপোণখনৰ পৰা আঁতৰাই লৈ গ'লে হ'ব বৰ্ণনা কৰা।

9.3 জলাধাৰ এটা 12.5cm উচ্চতালৈ পানীৰে ভৰাই লোৱা হৈছে। জলাধাৰটোৰ তলিত বেজী এটা পৰি আছে। মাইক্ৰ'স্কপ এটাৰে বেজীটো নিৰীক্ষণ কৰাত তাৰ আপাতত গভীৰতা 9.4cm পোৱা গ'ল। পানীৰ প্ৰতিসৰাংক নিৰ্ণয় কৰা। পানীৰ পৰিবৰ্তে যদি একে উচ্চতালৈ আধাৰটোত 1.63 প্ৰতিসৰাংকৰ স্বচ্ছ তৰল এটা ভৰাই লোৱা হয় তেন্তে বেজীটো স্পষ্টকৈ দেখিবলৈ মাইক্ৰ'স্ক'পটো কিমান দূৰত্ব স্থানান্তৰিত কৰিব লাগিব?

9.4 [(9.34 (a)] আৰু [(9.34 (b)] চিত্ৰত ক্ৰমে বায়ু আৰু পানী-বায়ু সন্ধিতলত টনা অভিলম্বৰ সৈতে 60^0 কোণ কৰাকৈ পোহৰৰ ৰশ্মি এটা আপতিত হৈছে। ৰশ্মিটো যদি পানী-কাঁচ মাধ্যমত [(9.34 (c)] 45^0 কোণত আপতিত হয় তেন্তে কাঁচ মাধ্যমৰ প্ৰতিসৰণ কোণ কিমান হ'ব নিৰ্ণয় কৰা।

9-34

9.5 পানীৰে 80cm উচ্চতালৈ ভৰাই ৰখা জলাধাৰ এটাৰ তলিত সৰু বৈদ্যুতিক চাকি এটা ৰখা হৈছে। পানীৰ পৃষ্ঠভাগৰ কিমান কালিৰে বৈদ্যুতিক চাকিটোৰ পৰা নিৰ্গত পোহৰ বায়ুলৈ ওলাই আহিব? পানীৰ প্ৰতিসৰাংক 1.33। (চাকিটোক এটা বিন্দুপ্ৰভ বুলি ধৰিবা)

9.6 প্ৰিজমে এটা অজ্ঞাত প্ৰতিসৰাংকৰ কাঁচেৰে তৈয়াৰ কৰা হৈছে। প্ৰিজমটোৰ এপিঠিত পোহৰৰ সমান্তৰাল ৰশ্মিপুঞ্জ এটা পৰিবলৈ দিয়া হ'ল। পোহৰৰ বিচ্যুতি 45^0 কোণ পোৱা গ'ল। প্ৰিজমৰ কাঁচৰ প্ৰতিসৰাংক কিমান? প্ৰিজমটোৰ শীৰ্ষ কোণটো 60^0 । এই প্ৰিজমটো যদি পানীত (প্ৰতিসৰাংক 1.33) ডুবাই ৰখা হয় তেন্তে সমান্তৰাল ৰশ্মিপুঞ্জৰ বিচ্যুতি কোণ কিমান হ'ব?

9.7 1.55 প্ৰতিসৰাংকৰ কাঁচেৰে এখন দ্বি-উত্তল লেন্স প্ৰস্তুত কৰিব লাগে। লেন্সখনৰ দুয়ো পৃষ্ঠৰ ভাঁজ ব্যাসাৰ্দ্ধ সমান। যদি লেন্সখনৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য 20cm হ'ব লাগে তেন্তে তাৰ ভাঁজ ব্যাসাৰ্দ্ধ কিমান লাগিব?

9.8 পোহৰৰ ৰশ্মিপুঞ্জ এটা বিশেষ বিন্দু P লৈ অভিসাৰী হয়। এতিয়া P বিন্দুটোৰ পৰা 19cm

Daily Assam

দূৰত্বত, অভিসাৰী ৰশ্মিবোৰ গতিপথত লেন্স এখন স্থাপন কৰা হ'ল। ব্যৱহাৰ কৰা লেন্সখন যদি (a) 20cm ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ উত্তল, আৰু (b) 16cm ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ অৱতল লেন্স হয় তেন্তে আপতিত ৰশ্মিবোৰ ক'ত অভিসাৰী হ'ব?

9.9 3.0cm উচ্চতাৰ লক্ষ্যবস্তু এটা 21cm ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ অৱতল লেন্স এখনৰ সন্মুখত ৰখা হৈছে। লেন্সৰ পৰা লক্ষ্যবস্তুৰ দূৰত্ব 14cm। লেন্সখনে গঠন কৰা প্ৰতিবিম্বটো কেনেকুৱা হ'ব? লক্ষ্যবস্তুটো লেন্সখনৰ পৰা অধিক আঁতৰলৈ লৈ গ'লে কি হ'ব?

9.10 30cm ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ উত্তল লেন্স এখন 20cm ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ অৱতল লেন্স এখনৰ সংস্পৰ্শত ৰখা হৈছে। লেন্স প্ৰণালীটোৰ সমতুল্য ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য কিমান? সমতুল্য লেন্সখন উত্তল নে অৱতল? লেন্স দুখনৰ বেধ উপেক্ষা কৰা।

9.11 যৌগিক মাইক্ৰ'স্ক'প এটাৰ অভিলক্ষ্যৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য 2.0cm আৰু অভিনেত্ৰৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য 6.25cm; আৰু লেন্স দুখনৰ মাজৰ দূৰত্ব 15cm। মাইক্ৰ'স্ক'পটোৱে গঠন কৰা অন্তিম প্ৰতিবিম্বটো (a) স্পষ্ট দৃষ্টিৰ নিম্নতম দূৰত্বত (25cm) আৰু (b) অসীমত গঠন হ'বলৈ হ'লে লক্ষ্যবস্তুটো অভিলক্ষ্যৰ পৰা কিমান দূৰত্ব স্থাপন কৰিব লাগিব? দুয়ো ক্ষেত্ৰতে মাইক্ৰ'স্ক'পটোৰ পৰিবৰ্দ্ধন ক্ষমতা কিমান?

9.12 স্বাভাৱিক নিকট বিন্দুৰ (25cm) দৃষ্টি থকা ব্যক্তি এগৰাকীয়ে মাইক্ৰ'স্ক'প এটাৰ অভিলক্ষ্যৰ পৰা 9.0mm নিলগত থোৱা লক্ষ্যবস্তু এটা স্পষ্টকৈ নিৰীক্ষণ কৰিবলৈ সক্ষম হয়। মাইক্ৰ'স্ক'পটোৰ অভিলক্ষ্য আৰু অভিনেত্ৰৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য ক্ৰমে 8.0mm আৰু 2.5mm। লেন্স দুখনৰ মাজৰ দূৰত্ব কিমান? মাইক্ৰ'স্ক'পটোৰ পৰিবৰ্দ্ধন ক্ষমতা গণনা কৰা।

9.13 সৰু টেলিস্ক'প এটাৰ অভিলক্ষ্য আৰু অভিনেত্ৰৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য ক্ৰমে 144cm আৰু 6.0cm। টেলিস্ক'পটোৰ পৰিবৰ্দ্ধন ক্ষমতা কিমান? অভিলক্ষ্য আৰু অভিনেত্ৰৰ মাজৰ ব্যৱধান কিমান?

9.14 (a) মানমন্দিৰ এটাত থকা এটা বিশাল প্ৰতিসৰণ টেলিস্ক'পৰ অভিলক্ষ্যৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য হ'ল 15m। টেলিস্ক'পটোত যদি 1.0 Cm ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ অভিনেত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয় তেন্তে যন্ত্ৰটোৰ কৌণিক পৰিবৰ্দ্ধন কিমান হ'ব।

(b) এই টেলিস্ক'পটোৰে যদি চন্দ্ৰটো নিৰীক্ষণ কৰা হয় তেন্তে অভিলক্ষ্যই গঠন কৰা চন্দ্ৰৰ প্ৰতিবিম্বটোৰ ব্যাস কিমান হ'ব? চন্দ্ৰৰ ব্যাস হ'ল 3.48×10^6 m আৰু চন্দ্ৰৰ কক্ষপথৰ ব্যাসাৰ্দ্ধ 3.8×10^8 m।

9.15 গোলাকাৰ দাপোণৰ সমীকৰণ ব্যৱহাৰ কৰি দেখুওৱা যে ঃ

(a) অৱতল দাপোণ এখনৰ পৰা f আৰু $2f$ দূৰত্বৰ মাজত থোৱা লক্ষ্যবস্তুৰ সৎ প্ৰতিবিম্ব এটা অসীম আৰু $2f$ দূৰত্বৰ মাজত গঠন হয়।

(b) উত্তল দাপোণ এখনৰ পৰা যিকোনো দূৰত্বত থোৱা লক্ষ্যবস্তুৰ প্ৰতিবিম্ব সদায় অসৎ হয়।

(c) উত্তল দাপোণ গঠন কৰা অসৎ প্ৰতিবিম্বটো সদায় দাপোণখনৰ ফ'কাছ আৰু মেৰুৰ মাজত গঠন হয়, আৰু প্ৰতিবিম্বৰ আকাৰ লক্ষ্যবস্তুতকৈ সৰু হয়।

(d) অৱতল দাপোণৰ মেৰু আৰু ফ'কাছৰ মাজত থকা লক্ষ্যবস্তুৰ প্ৰতিবিম্ব অসৎ আৰু পৰিবৰ্দ্ধিত হয়।

[মন কৰিবা ঃ এই অনুশীলনীবে তুমি প্ৰতিবিম্বৰ সেই বৈশিষ্ট্যবোৰ গাণিতিকভাৱে সাব্যস্ত কৰিব পাৰিবা যিবোৰ সাধাৰণতে ৰশ্মি চিত্ৰ আঁকি প্ৰতিস্থা কৰা হয়।]

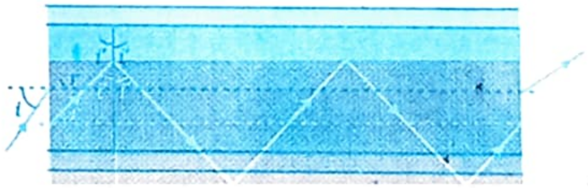
9.16 মেজৰ পৃষ্ঠত পুতি থোৱা সৰু গঁজাল এটা মেজৰ পৰা 50cm উলম্ব দূৰত্বৰ পৰা স্পষ্টকৈ দেখা যায়। যদি পৃষ্ঠৰ সমান্তৰালভাৱে গঁজালটোৰ ওপৰত 15cm বেধৰ স্বচ্ছ কাঁচৰ আয়তাকাৰ টুকুৰা এটা ধৰা হয় তেন্তে একেটা পৰ্য্যৱেক্ষণ বিন্দুৰ পৰা নিৰীক্ষণ কৰিলে গঁজালটো আপাতভাৱে কিমান ওপৰলৈ উঠি আহিব? কাঁচৰ প্ৰতিসৰাংক 1.5। প্ৰশ্নটোৰ উত্তৰ গঁজালৰ পৰা কাঁচৰ টুকুৰাটোৰ দূৰত্বৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰিব নেকি?

9.17 (a) (9.35) চিত্ৰত 'পোহৰৰ নলী' এডালৰ এক প্ৰস্থচ্ছেদ দেখুওৱা হৈছে। নলীডাল 1.68 প্ৰতিসৰাংকৰ কাঁচৰ আঁহেৰে প্ৰস্তুত। আঁহডালৰ বাহিৰ অংশ 1.44 প্ৰতিসৰাংকৰ এবিধ পদাৰ্থৰে আবৃত। চিত্ৰত দেখুওৱা দৰে যদি আপতিত ৰশ্মি এটা নলীৰ এমূৰত আপতিত হোৱাৰ পিচত তাৰ আভ্যন্তৰীণ পূৰ্ণ প্ৰতিফলন ঘটিবলগীয়া হয় তেন্তে আপতিত কোণৰ কি নিম্নতম আৰু উচ্চতম সীমাৰ ভিতৰত এনে প্ৰতিফলন ঘটিব পাৰে নিৰ্ণয় কৰা।

(b) নলীডাল বাহিৰ ফালে পদাৰ্থৰ আৱৰণ নাথাকিলে তোমাৰ উত্তৰ কি হ'লহেঁতেন?

9.18 তলৰ প্ৰশ্নকেইটাৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) আমি জানো যে সমতল আৰু উত্তল দাপোণত লক্ষ্যবস্তুৰ অসৎ প্ৰতিবিম্ব গঠন হয়। এই দুই ধৰণৰ দাপোণে কেতিয়াবা সৎ প্ৰতিবিম্ব গঠন কৰে নেকি? ব্যাখ্যা কৰা।



9-35

(b) আমি সাধাৰণতে কওঁ যে অসৎ প্ৰতিবিম্ব পৰ্দাত পেলাব নোৱাৰি। সেয়ে হ'লেও আমি যেতিয়া অসৎ প্ৰতিবিম্ব এটা দেখো তাক আমি আমাৰ চকুৰ ৰেটিনাত (ৰেটিনাও এখন পৰ্দা) 'পেলাও'। এই দুটা মন্তব্যৰ মাজত বিৰোধ আছে নেকি?

(c) পানীৰ তলত থাকি ডুবাৰু এজনে পাৰত থিয় হৈ থকা মাছমৰীয়া এজনলৈ কোণীয়াকৈ চাই পঠিয়ালে। ডুবাৰুৰ বাবে মাছমৰীয়াৰ শৰীৰৰ উচ্চতা তেওঁৰ প্ৰকৃত উচ্চতাতকৈ কম নে বেছি যেন লাগিব?

(d) পানীপূৰ্ণ পাত্ৰ এটাৰ তলিখন উলম্ব দিশে নাচাই তীৰ্য্যক দিশত পৰ্যৱেক্ষণ কৰিলে তাৰ আপাত গভীৰতা উলম্ব দিশে কৰা পৰ্য্যৱেক্ষণৰ তুলনাত ভিন্ন যেন দেখা যাব নেকি? যদি তেনে হয়, এই আপাত গভীৰতা উলম্ব দিশৰ তুলনাত বেছি যেন লাগিব নে কম যেন লাগিব?

(e) সাধাৰণ কাঁচৰ তুলনাত হীৰাৰ প্ৰতিসৰাংক বহু বেছি। হীৰা কটা কাৰিকৰে হীৰাৰ এই বৈশিষ্ট্যটো তেওঁৰ কামৰ কৰবাত ব্যৱহাৰ কৰে নেকি?

9.19 কোঠা এটাৰ এখন বেৰত এটা সৰু বৈদ্যুতিক চাকি জ্বলি আছে। এখন বৃহৎ আকাৰৰ উত্তল লেন্স ব্যৱহাৰ কৰি চাকিটোৰ প্ৰতিবিম্ব 3cm আঁতৰত থকা বিপৰীত বেৰখনত স্পষ্টকৈ পেলাব লাগে। উত্তল লেন্সখনৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য সৰ্বোচ্চ কিমান হ'ব পাৰে?

9.20 লক্ষ্যবস্তু এটাৰ পৰা 90cm আঁতৰত পৰ্দা এখন স্থাপন কৰা হ'ল। উত্তল লেন্স এখনৰ দুটা অৱস্থানৰ সহায়ত পৰ্দাত লক্ষ্যবস্তুটোৰ স্পষ্ট প্ৰতিবিম্ব পৰ্দাত পোৱা গ'ল। লেন্সৰ এই দুই অৱস্থানৰ মাজৰ ব্যৱধান 20cm। লেন্সখনৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য নিৰ্ণয় কৰা।

9.21 (a) (9.10) অনুশীলনীত উল্লেখ কৰা লেন্স দুখনৰ মাজৰ ব্যৱধান যদি 8.0 cm হয় তেন্তে লেন্স প্ৰণালীটোৰ 'কাৰ্য্যকৰী ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য' নিৰ্ণয় কৰা। লেন্স দুখনৰ মুখ্য অক্ষ পৰস্পৰৰ সৈতে একে সৰলৰেখাত থাকে বুলি ধৰিবা। লেন্সযুগলৰ কোনটো প্ৰান্তত সমান্তৰাল ৰশ্মিপুঞ্জ এটা আপতিত হয় তাৰ ওপৰত তুমি পোৱা উত্তৰটো নিৰ্ভৰ কৰিব নেকি? কাৰ্য্যকৰী ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ ধাৰণাটো বাস্তৱ ক্ষেত্ৰত কিবা গুৰুত্ব আছে নেকি?

(b) ওপৰৰ (a) প্ৰশ্নটোত উল্লেখ কৰা লেন্স প্ৰণালীটোৰ উত্তল লেন্স থকা ফালটোৰ সন্মুখত 1.5 cm উচ্চতাৰ লক্ষ্যবস্তু এটা ৰখা হ'ল। লক্ষ্যবস্তু আৰু উত্তল লেন্সখনৰ মাজৰ ব্যৱধান 40 cm। লেন্স-প্ৰণালীটোৱে সৃষ্টি কৰা পৰিবৰ্দ্ধন আৰু লগতে প্ৰতিবিম্বৰ আকাৰ নিৰ্ণয় কৰা।

9.22 প্ৰিজম এটাৰ এখন পৃষ্ঠত পোহৰৰ ৰশ্মি এটা আপতিত হৈছে। প্ৰিজমটোৰ শীৰ্ষ কোণ 60^0আৰু তাৰ পদাৰ্থৰ প্ৰতিসৰাংক 1.524। ৰশ্মিটো পৃষ্ঠখনত কি কোণত আপতিত হ'লে বিপৰীত পৃষ্ঠখনত ইয়াৰ আভ্যন্তৰীণ পূৰ্ণ প্ৰতিফলন ঘটিব?

9.23. ভিন ভিন শীৰ্ষ কোণৰ ক্ৰাউন কাঁচ আৰু ফ্লিণ্ট কাঁচেৰে তৈয়াৰী এক বৃহৎ সংখ্যক প্ৰিজম তোমাক যোগান ধৰা হৈছে। প্ৰিজমৰ কেনে ধৰণৰ প্ৰণালী এটা ল'লে প্ৰণালীটোত আপতিত বগা পোহৰৰ ৰশ্মিপুঞ্জ এটাৰ

(a) বিচ্যুতি ঘটিব অথচ তাৰ বিশেষ বিচ্ছুৰণ নঘটে,

(b) বিচ্ছুৰণ ঘটিব অথচ বিশেষ বিচ্যুতি নঘটে?

9.24 স্বাভাৱিক চকু এটাৰ বাবে দূৰৱৰ্তী বিন্দুটো অসীমত আৰু স্পষ্ট দৃষ্টিৰ বাবে নূন্যতম দূৰত্বটো চকুৰ পৰা 25 cm ত অৱস্থিত। চকুৰ কৰ্ণিয়া অংশই প্ৰায় 40 ডায়প্টৰ অভিসাৰী ক্ষমতা চকুক প্ৰদান কৰে। আনহাতে কৰ্ণিয়াৰ পিচফালে থকা চকু-লেন্সে নিম্নতম প্ৰায় 20 ডায়প্টৰৰ অভিসাৰী ক্ষমতা যোগান ধৰাত সক্ষম। দিয়া তথ্যখিনিৰ সহায়ত স্বাভাৱিক চকু এটাৰ উপযোজনৰ (অৰ্থাৎ চকু-লেন্সৰ অভিসাৰী ক্ষমতাৰ) উৰ্দ্ধতম আৰু নিম্নতম সীমা নিৰ্দ্ধাৰণ কৰা।

9.25 চকুত হোৱা হ্ৰস্বদৃষ্টি দোষ (মায়পিয়া) আৰু দীৰ্ঘদৃষ্টি দোষ (হাইপাৰমেট্ৰ'পিয়া) মানে চকুৱে আংশিকভাৱে উপযোজনৰ ক্ষমতা হেৰুৱাইছে বুলি ক'ব পাৰি নেকি? যদি নোৱাৰি তেন্তে এই দুই বিকাৰৰ সম্ভাব্য কাৰণ কি?

9.26 দূৰৈৰ বস্তু মণিবলৈ মায়পিয়াত ভোগা ব্যক্তি এগৰাকীয়ে 10 ডায়প্টৰ ক্ষমতাৰ বিতচকু ব্যৱহাৰে কৰি আহিছে। বৃদ্ধ বয়সত একেগৰাকী ব্যক্তিয়ে পঢ়াশুনা কৰিবলৈ +2.0 ডায়প্টৰৰ বিতচকু ব্যৱহাৰ কৰিবলগীয়া হ'ল। ব্যক্তিগৰাকীৰ ক্ষেত্ৰত কি হৈছে বুজাই লিখা।

9.27 মানুহ এজনে পিন্ধি থকা চোলাটোত থকা নক্সাটো কিছুমান সমান্তৰাল উলম্ব আৰু আনুভূমিক ৰেখাৰে কৰা। এগৰাকী ব্যক্তিয়ে চোলাটোলৈ লক্ষ্য কৰোতে তেওঁ আনুভূমিক ৰেখাবোৰতকৈ উলম্ব ৰেখাবোৰ অধিক স্পষ্টভাৱে দেখিলে। ব্যক্তিগৰাকীৰ এই দোষটো কিহৰ বাবে হৈছে? দৃষ্টিৰ এই দোষটো কেনেকৈ সংশোধন কৰিব পাৰি?

9.28 স্বাভাৱিক দৃষ্টিৰ (নিকট বিন্দু 25 cm দূৰত্বৰ) ব্যক্তি এগৰাকীয়ে সৰু-সৰু আখৰৰ ছপা কৰা পুথি এখন পঢ়িবলৈ বিবৰ্ধক কাঁচ (magnifying glass) এখন ব্যৱহাৰ কৰিবলগীয়া হ'ল। বিবৰ্ধক কাঁচখন হ'ল প্ৰকৃততে 5 cm ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ এখন উল্লেখ লেন্স।

(a) আখৰবোৰ অসুবিধা নোহোৱাকৈ পঢ়িবলৈ তেওঁ লেন্সখন পুথিৰ কিমান নিম্নতম আৰু সৰ্বোচ্চ দূৰত্বত ধৰিব পাৰে?

(b) ওপৰোক্ত সৰল মাইক্ৰ'স্ক'পটোৰ সৰ্বনিম্ন আৰু সৰ্বোচ্চ কৌণিক পৰিবৰ্দ্ধন ক্ষমতা কিমান হ'ব পাৰে?

9.29 ডাঠ কাগজ এটুকুৰাত $1mm^2$ কালিৰ কিছুমান বৰ্গ অঁকা হৈছে আৰু এই নক্সাটো বিবৰ্ধক কাঁচ(9cm ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ উত্তল লেন্স এখন) এখনেৰে পৰ্য্যৱেক্ষণ কৰা হৈছে। কাঁচখন চকুৰ নিচেই ওচৰত আৰু কাগজখনৰ পৰা 9cm দূৰত্ব ৰখা হৈছে।

(a) লেন্সখনে সৃষ্টি কৰা পৰিবৰ্দ্ধন কিমান? অসৎ প্ৰতিবিম্বত বৰ্গবোৰৰ প্ৰত্যেকৰে কালি কিমান হ'ব?

(b) লেন্সখনৰ কৌণিক পৰিবৰ্দ্ধন (পৰিবৰ্দ্ধন ক্ষমতা) কিমান?

(c) (a) প্ৰশ্নটোত লেন্সৰ পৰিবৰ্দ্ধন (b) প্ৰশ্নৰ পৰিবৰ্দ্ধন ক্ষমতাৰ সমান নেকি? ব্যাখ্যা কৰা।

9.30 (a) (9.29) অনুশীলনীত বৰ্গবোৰ আটাইতকৈ স্পষ্টকৈ আৰু সিহঁতক সৰ্বোচ্চ সম্ভৱপৰ পৰিবৰ্দ্ধনেৰে দেখিবলৈ হ'লে কাগজ টুকুৰাৰ পৰা লেন্সখন কিমান আঁতৰত থ'ব লাগিব?

(b) এই ক্ষেত্ৰত পৰিবৰ্দ্ধন কিমান?

(c) এই ক্ষেত্ৰত পৰিবৰ্দ্ধন আৰু পৰিবৰ্দ্ধন ক্ষমতা সমান নেকি? ব্যাখ্যা কৰা।

9.31 (9.30) অনুশীলনীত যদি একোটা বৰ্গৰ প্ৰতিবিম্বৰ $6.25mm^2$ ক্ষেত্ৰফল পাবলৈ কাগজ আৰু লেন্সৰ মাজৰ ব্যৱধান কিমান হ'ব লাগিব? বিৱৰ্ধক কাঁচখন চকুৰ নিচেই ওচৰত ল'লে বৰ্গবোৰ স্পষ্টভাৱে দেখা যাব নেকি?

মন কৰিবা ঃ (9.29) আৰু (9.31) অনুশীলনী দুটাৰ দ্বাৰা তুমি পৰম আকাৰৰ পৰিবৰ্দ্ধন আৰু যন্ত্ৰ এটাৰ কৌণিক পৰিবৰ্দ্ধনৰ (বা পৰিবৰ্দ্ধন ক্ষমতা) মাজৰ পাৰ্থক্যটো বুজাত তোমাৰ সুবিধা হ'ব।

9.32. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) লক্ষ্যবস্তুৱে এটাই চকুত স্থাপন কৰা কোণটো আৰু বিৱৰ্ধক কাঁচে গঠন কৰা অসৎ প্ৰতিবিম্বই চকুত

Daily Assam

স্থাপন কৰা কোণটো পৰস্পৰ সমান। তেন্তে বিৱৰ্ধক কাঁচে কি অৰ্থত কৌণিক পৰিবৰ্দ্ধনৰ সৃষ্টি কৰে?

(b) বিৱৰ্ধক কাঁচেৰে সূক্ষ্ম আকাৰৰ বস্তু নিৰীক্ষণ কৰোতে আমি সাধাৰণতে লেন্সখন চকুৰ নিচেই ওচৰত ধৰো। লেন্সৰ পৰা চকুটো দূৰলৈ আনিলে কৰিলে কৌণিক পৰিবৰ্দ্ধন সলনি হয় নেকি?

(c) সৰল মাইক্ৰ'স্ক'প এটাৰ পৰিবৰ্দ্ধন ক্ষমতা লেন্সখনৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ ব্যস্তানুপাতিক। তেন্তে অধিকতকৈ অধিকতৰ পৰিবৰ্দ্ধন ক্ষমতা পাবলৈ আমি অধিকতকৈ অধিকতৰ চুটি ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্যৰ উত্তল লেন্স ব্যৱহাৰ নকৰো কিয়?

(d)যৌগিক মাইক্ৰ'স্কপ এটাৰ অভিলক্ষ্য আৰু অভিনেত্ৰ উভয়ৰে ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য কিয় সৰু হ'ব লাগে?

(e) লক্ষ্যবস্তু এটা ভালদৰে দেখা পাবলৈ মাইক্ৰ'স্ক'প এটাৰ অভিনেত্ৰৰ পৰা কিছু আঁতৰলৈ চকুটো আনি বস্তুটো নিৰীক্ষণ কৰো, অভিনেত্ৰত একেবাৰে লগাই লৈ নহয়। কিয়? অভিনেত্ৰ আৰু চকুৰ মাজৰ সেই নূন্যতম ব্যৱধানটো কিমান হ'ব লাগে?

9.33 যৌগিক মাইক্ৰ'স্কপ এটাৰ সহায়ত 30x পৰিমাণৰ কৌণিক পৰিবৰ্দ্ধন ক্ষমতা পাব লাগে। যদি অভিলক্ষ্যৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য 1.25 cm হয় আৰু অভিনেত্ৰৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য 5 cm হয় তেন্তে তুমি মাইক্ৰ'স্ক'পটো কিদৰে সাজিবা?

9.34 সৰু টেলিস্ক'প এটাৰ অভিলক্ষ্য আৰু অভিনেত্ৰৰ ফ'কাছ দৈৰ্ঘ্য ক্ৰমে 140 cm আৰু 5.0cm।

(a) টেলিস্ক'পটো স্বাভাৱিক দৰ্শনৰ (normal adjustment) বাবে (স্বাভাৱিক দৰ্শনৰ অৰ্থ হ'ল প্ৰতিবিম্ব অসীমত) আৰু

(b) প্ৰতিবিম্বটো স্পষ্ট দৃষ্টিৰ নিম্নতম দূৰত্বত (25 cm) পাবলৈ হ'লে টেলিস্ক'পটোৰ পৰিবৰ্দ্ধন ক্ষমতা কিমান হ'ব লাগিব?

9.35 (a) [(9.34 (a)] অনুশীলনীত বৰ্ণোৱা টেলিস্ক'পটোৰ বাবে অভিলক্ষ্য আৰু অভিনেত্ৰৰ মাজৰ ব্যৱধান কিমান হ'ব লাগিব?

(b) যদি এই টেলিস্ক'পটোৰে 3km দূৰত অৱস্থিত 100cm উচ্চতাৰ স্তম্ভ এটা নিৰীক্ষণ কৰা হয় তেন্তে টেলিস্ক'পৰ অভিলক্ষ্য লেন্সে গঠন কৰা স্তম্ভটোৰ প্ৰতিবিম্বৰ উচ্চতা কিমান হ'ব?

(c) যদি স্তম্ভৰ অন্তিম প্ৰতিবিম্বটো চকুৰ পৰা 25cm দূৰত্বত গঠন হয় তেন্তে প্ৰতিবিম্বটোৰ উচ্চতা কিমান হ'ব?

9.36 (9.33) চিত্ৰত দেখুওৱাৰ দৰে কাছেগ্ৰেইন টেলিস্ক'প এটাত দুখন দাপোণ ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে। দাপোণ দুখনৰ মাজৰ ব্যৱধান 20mm । যদি ডাঙৰ দাপোণখন আৰু সৰু দাপোণখনৰ ভাঁজ ব্যাসাৰ্দ্ধ ক্ৰমে 220mmআৰু 140mm হয় তেন্তে অসীমত থকা লক্ষ্যবস্তু এটাৰ অন্তিম প্ৰতিবিম্বটো ক'ত গঠন হ'ব?

9.37 (9.36) চিত্ৰত দেখুওৱাৰ দৰে গেলভেনমিটাৰ এটাৰ সৈতে সংলগ্ন সমতল দাপোণ এখনত পোহৰ লম্বভাৱে আপতিত হয় আৰু ৰশ্মিটোৱে পুনৰ অহা বাটে প্ৰতিফলিত হৈ উভতি যায়। গেলভেল মিটাৰটোৰে প্ৰৱাহিত বিদ্যুতৰ বাবে গেলভেন' মিটাৰৰ কুণ্ডলীটোৰ বিক্ষেপণ ঘটে। ইয়াৰ ফলত দাপোণত

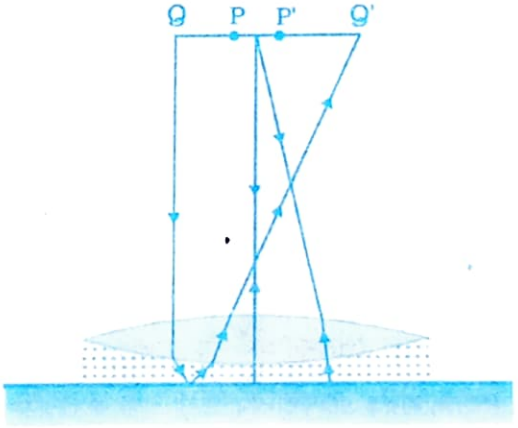
হোৱা বিক্ষেপণটো হ'ল 3.5^0 । দাপোণৰ পৰা 1.5m আঁতৰত থোৱা পৰ্দা এখনত যদি প্ৰতিফলিত ৰশ্মিটো

Daily Assam

চিত্ৰ 9.36

পৰে তেন্তে দাপোণৰ বিক্ষেপণৰ বাবে পৰ্দাৰে ৰশ্মিটোৰ বিচ্যুতি কিমান হ'ব ?

9.38 সমতল দাপোণ এখনৰ ওপৰ পৃষ্ঠত এবিধ স্বচ্ছ তৰল ৰখা হৈছে; আৰু তৰলৰ ওপৰত 1.50 প্ৰতিসৰাংকৰ দ্বি-উত্তল লেন্স এখন স্থাপন কৰা হৈছে। চিত্ৰ (9.37)। বেজী এটাৰ জোঙা অক্ষটো লেন্সৰ মুখ্য অক্ষক চুই থকাকৈ ধৰা হৈছে। জোঙা অংশটোক উলম্ব দিশে অনা নিয়া কৰি এনে এটা স্থান পোৱা গ'ল য'ত বেজীৰ জোঙটোৰ এটা সৎ আৰু ওলোটা প্ৰতিবিম্ব জোঙটোৰ সৈতে একে স্থানতে মিলিত হয়। সেই অৱস্থাত লেন্সৰ পৰা বেজীৰ উচ্চতা 45.0Cm পোৱা গ'ল। এইবাৰ তৰলখিনি আঁতৰাই পৰীক্ষাটো পুনৰ কৰা হ'ল। এইবাৰ পোৱা উচ্চতাটো হ'ল 30.Cm। তৰলবিধৰ প্ৰতিসৰাংক কিমান ?



চিত্ৰ 9-37