[সঙ্গীত] [সাধুবাদ] আলোকবিজ্ঞানের এই বক্তৃতা মডিউলে স্বাগত জানাই শেষ বক্তৃতায় আমরা বক্তৃতা মডিউল এবং আলোকবিজ্ঞানের একটি সাধারণ পরিচিতি দেখেছি এবং আমি সংক্ষেপে তিনটি ভিন্ন পদ্ধতির উপর স্পর্শ করেছি যা আজ আলোকবিদ্যা অধ্যয়নে ব্যবহৃত হয়। প্রথম বিষয় দিয়ে শুরু করার চেষ্টা করব এবং এখানে প্রথম বিষয় হল আলোর প্রতিফলন এবং চিত্রের গঠন আলোর প্রতিফলন এবং চিত্রের গঠন আমরা যে পদ্ধতিটি অনুসরণ করতে যাচ্ছি তা হল রশ্মি অপটিক্সের একটি যা আমি প্রথম অংশে উল্লেখ করেছি। রশ্মি অপটিক্স পদ্ধতির সাথে শুরু করুন এটি তরঙ্গ অপটিক্স পদ্ধতির দ্বারা অনুসরণ করা হবে রশ্মি অপটিক্স যেখানে আলো বাতিল করা হয় আলোর বিস্তার বর্ণনা করা হয় রশ্মির প্রচারের পরিপ্রেক্ষিতে এবং রশ্মিগুলি একটি সমজাতীয় মাধ্যমে সরলরেখার পথ এই কোর্সে আমরা প্রাথমিকভাবে আলোচনা করব সমজাতীয় মিডিয়াতে সমজাতীয় মিডিয়া প্রচার যদিও এক বা দুটি উদাহরণ আমি পরে নিতে পারি অসঙ্গতিপূর্ণ মিডিয়া কিন্তু প্রাথমিকভাবে আমরা চ সমজাতীয় মিডিয়ার উপর আবর্তিত হচ্ছে যার অর্থ রশ্মি পথগুলি সরলরেখার পথ তাই তারা সেই নিয়ম ও সূত্রগুলিও অনুসরণ করে যা আমরা জ্যামিতির সম্মুখীন হই এবং
তাই এগুলিকে জ্যামিতিক অপটিক্সও বলা হয় আলোচনার এই অংশটিও গঠন করে যা জ্যামিতিক অপটিক্স জ্যামিতিক অপটিক্স পদ্ধতি হিসাবে পরিচিত। প্রথমে প্রতিফলনের ক্ষয়ক্ষতির কথা স্মরণ করুন
তাই আমরা জানি যে এটি একটি সমতল আয়না এখানে একটি সমতল আয়নায় ইনস আলোর একটি রশ্মি ঘটে বা এর জন্য দুটি মাধ্যমের মধ্যে দুটি মাধ্যমের মধ্যে একটি ইন্টারফেস এমনভাবে প্রতিফলিত হয় যাতে প্রতিফলনের কোণ সমান হয় আপতন কোণে বিন্দুযুক্ত রেখার কোণটি এখানে পৃষ্ঠের স্বাভাবিককে উপস্থাপন করে বলুন এই বিন্দুটি বিন্দু p বা বিন্দু q ঘটনা রশ্মি আপতিত রশ্মি এবং স্বাভাবিকের মধ্যবর্তী কোণকে আপতন কোণ এবং মধ্যবর্তী কোণ বলে। প্রতিফলিত রশ্মি এবং স্বাভাবিক হল প্রতিফলনের কোণ যাকে আমরা থিটা আর থিটা আই এবং থিটা আর প্রথম বিন্দু হিসেবে চিহ্নিত করেছি থিটা i হল theta r এর সমান যে আপতন কোণ হল প্রতিফলনের কোণের সমান দ্বিতীয় বিন্দু হল যে এখন আমি এখানে 3d ভিউতে একই আয়না দেখিয়েছি এবং আপতনের কোণ হল আপতনের বিন্দু p এবং rp হল ঘটনা রশ্মি এবং ps হল প্রতিফলিত রশ্মি এখানে রেখাটি একটি লম্ব রেখা এবং abcd এখানে যা দেখানো হয়েছে তা আয়নার পৃষ্ঠের উপর একটি সমতল লম্ব এটি আয়নার পৃষ্ঠের উপর একটি সমতল লম্ব
তাই দ্বিতীয় সূত্রটি বা প্রতিফলন সম্পর্কে দ্বিতীয় পয়েন্টটি হল যে আপতিত রশ্মি প্রতিফলিত রশ্মি এবং পৃষ্ঠের স্বাভাবিক p বিন্দুতে সমস্ত একই সমতলে rpop এবং ps সমতলে থাকে abcd এটি এখন আয়নার পৃষ্ঠের লম্ব সমতল এখানে একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হল যে যদি রশ্মিটি তার পথকে বিপরীত করে দেয় অর্থাৎ আপতিত রশ্মিটি যদি এমন হত তবে প্রতিফলিত রশ্মি এটি বরাবর ভ্রমণ করত কারণ এটি থিটা আই হবে এবং এটি হয়ে যাবে theta r এবং যাইহোক theta i থিটা r এর সমান
তাই একটি রশ্মি যেটি বিপরীত দিকে ঘটছে তা এইভাবে ফিরে আসবে বা এটিকে রশ্মি পথের বিপরীতমুখীতা বলা হয় রশ্মির বিপরীতে একই জিনিস এখানেও সত্য
তাই এটি একই আমি যে জিনিসটি দেখিয়েছি তা একটি সমতলের একটি ক্রস সেকশন সমতল এবং এখানে একটি 3d ভিউ দেওয়া হয়েছে তাই এটি সমতল আয়না সম্পর্কে এখন আসুন আমরা গোলাকার আয়না থেকে প্রতিফলন দেখি আমরা গোলাকার আয়না সম্পর্কে আরও আগ্রহী কারণ পরবর্তীতে আমরা দেখব যে আমরা আলোচনা করব কিছু অপটিক্যাল ইন্সট্রুমেন্ট এবং গোলাকার আয়না এবং গোলাকার অপটিক্যাল উপাদান যেমন লেন্স সমতল আয়নার তুলনায় বেশি ব্যবহৃত হয় এবং
তাই আমরা গোলাকার আয়নার উপর বেশি ফোকাস করছি
তাই শেষ লেকচারে আমরা কিছু অপটিক্যাল উপাদান নিয়ে আলোচনা করেছি গোলাকার আয়না থেকে প্রতিফলন এখানে যা দেখানো হয়েছে এটি একটি আয়না এটি আয়নার উপরের দৃশ্য
তাই আয়নাগুলি প্রতিফলিত পৃষ্ঠটি এখানে উপরের দৃশ্যটি এটির একটি গোলক rical মিরর সাধারণত একটি ফাঁপা কাচের গোলকের একটি বৃত্তাকার অংশ যার একটি পৃষ্ঠের উপর একটি প্রতিফলিত আবরণ থাকে
তাই আমি এখানে দেখাই যে আমরা যখন এই গোলাকার আয়নার মতো একটি গোলাকার আয়না দেখাই তখন মনে রাখবেন যে এটি একটি ফাঁপা গোলকের অংশ একটি ফাঁপা গোলকের একটি অংশ বক্রতার নির্দিষ্ট ব্যাসার্ধের ফাঁপা গোলকের বৃত্তাকার অংশ
তাই যদি এটি কেন্দ্র হয় তবে এটি বক্রতার ব্যাসার্ধ r
তাই গোলাকার আয়না একটি বৃত্তাকার বিভাগ এটি অবশ্যই সমতলে একটি ক্রস বিভাগ একটি গোলকের একটি বৃত্তাকার বিভাগ ব্যাসার্ধ r এবং সাধারণত একটি পৃষ্ঠকে একটি প্রতিফলিত আবরণ দিয়ে লেপা হয় যেমন রূপালী প্রলিপ্ত পৃষ্ঠতলের উপর আলোর ঘটনা ঘটে
তাই এটি প্রলিপ্ত পৃষ্ঠ এবং
তাই এই পৃষ্ঠটি অস্বচ্ছ আমরা ইতিমধ্যে আলোচনা করেছি
তাই এটি অস্বচ্ছ এবং এটি প্রতিফলিত পৃষ্ঠটি সামনের পৃষ্ঠটি প্রতিফলিত পৃষ্ঠকে প্রতিফলিত করছে
তাই আলোর একটি রশ্মি যা এখানে ঘটনাটি প্রতিফলিত হবে সেখানে কোন সংক্রমণ নেই অন্য দিকে পরে যখন আমরা লেন্স সম্পর্কে দেখতে পাব আমরা করব বা প্রতিসৃত পৃষ্ঠগুলি আমরা দেখব যে মরীচির একটি অংশও প্রেরণ করা হবে কিন্তু এই মুহূর্তে আমরা আয়নার দিকে তাকাচ্ছি যেখানে আমরা ধরে নিচ্ছি যে সমস্ত আলো ঠিকভাবে প্রতিফলিত হয়েছে
তাই একটি গোলাকার আয়না থেকে প্রতিফলন
তাই এটি উপরের ভিউ এবং এটি সাইড ভিউ
তাই আমি যেমন বলেছি এটি গোলকের একটি অংশ
তাই আপনি দেখতে পাচ্ছেন এটি ফাঁপা গোলকের একটি ফাঁপা গোলক অংশ
তাই এটি সেই অংশ যেখানে প্রতিফলন ঘটে এই অঞ্চল থেকে স্থান
তাই এই অংশটির পিছনের দিকে প্রলিপ্ত অংশ এবং এটি অবশ্যই xy সমতলে একটি ক্রস বিভাগ
তাই এটি একটি অবতল আয়না এবং একটি উত্তল দর্পণ অবতল আয়না যেখানে প্রতিফলিত পৃষ্ঠটি সামনের দিকে এবং উত্তল দর্পণ যেখানে এটি ভিতরের দিক থেকে প্রলিপ্ত হয় সেখানে আমাদের প্রতিফলিত আবরণ রয়েছে এবং উত্তল দিকটি হল প্রতিফলিত পৃষ্ঠ
তাই একটি গোলাকার আয়না থেকে প্রতিফলন আমরা প্রথমে দেখতে পাব এটি হল গোলক ical মিরর যা বক্রতার ব্যাসার্ধ দ্বারা চিহ্নিত করা হয় এবং আমরা একটি গোলাকার সমতল থেকে প্রতিফলন দেখতে পাব
তাই এখানে আমি যা দেখিয়েছি তা হল একটি রশ্মির ঘটনা একটি নির্বিচারে রশ্মি নির্বিচারে রশ্মি মানে এমন একটি রশ্মি যা ঘটনা এবং যেকোন কোণে কিছু স্বেচ্ছাচারী কোণ শব্দ যদি একটি ঘটনা হয় তবে এই বিন্দুটি m এখানে হতে পারে যেখানে k যদি আমি কোনো বিন্দু থেকে শুরু করি তবে বিন্দু m এখানে বা যে কোনো জায়গায় হতে পারে
তাই একটি নির্বিচারে রশ্মির প্রতিফলন আমরা কীভাবে প্রতিবিম্বিত রশ্মিকে প্রথমে বিন্দুতে নির্ধারণ করব? ইনসিডেন্স m আমরা একটি স্পর্শক আঁকি আমরা গোলাকার পৃষ্ঠে একটি স্পর্শক আঁকি এবং এখানে স্বাভাবিকটি পৃষ্ঠে স্বাভাবিক হবে এবং প্রতিফলনের নিয়ম অনুসারে প্রতিফলিত রশ্মির প্রতিফলন থিটা r এর কোণটি অবশ্যই আপতন কোণের সমান হতে হবে আমি সেই বিন্দুতে

তাই প্রতিটি বিন্দু প্রতিটি স্থানীয় বিন্দু
তাই আমার কাছে যদি এটি পৃষ্ঠ হিসাবে থাকে তবে প্রতিটি স্থানীয় বিন্দু
তাই একটি রশ্মি এইরকম ঘটনা হতে পারে বা একটি রশ্মি এই অ্যারের মতো ঘটনা হতে পারে এই
তাই ঘটনা যেভাবেই হোক না কেন এই বিন্দু m নির্বিচারে ঘটনা যাই হোক না কেন, নিয়ম হল এই বিন্দুতে আপনি একটি স্পর্শক আঁকুন এবং তারপর ঘটনার সেই বিন্দুতে একটি স্বাভাবিক আঁকুন এবং তারপর আমরা জানি যে এটি যদি কোণ হয় ঘটনার প্রতিফলিত রশ্মিকে অবশ্যই এমন একটি দিকে যেতে হবে যাতে প্রতিফলনের কোণ আপতন কোণের সমান হয়
তাই এটি থিটা i এবং এই কোণটি এখানে
তাই আমি এটিকে এখানে চিহ্নিত করি থিটা আর থিটা প্রতিফলিত
তাই যদি আপনার কাছে একটি রশ্মি থাকে যা ঘটনা এইভাবে আবার এখানে পৃষ্ঠে একটি স্পর্শক আঁকুন এটিতে একটি স্বাভাবিক আঁকুন এবং তারপরে প্রতিফলনের নিয়মটি প্রয়োগ করুন অর্থাৎ ঘটনার কোণ প্রতিফলনের কোণের সমান
তাই এটি একটি অবতল আয়নার জন্য সেখানে পিছনের দিকটি এখানে আবৃত অবতল আয়না
তাই যদি আপনার কাছে একটি উত্তল দর্পণ ঠিক সেরকমই আছে
তাই যদি আমাদের একটি উত্তল দর্পণ থাকে তাহলে একটি আলোর রশ্মি ঘটনা হয়
তাই আপনি স্পর্শকটি আঁকবেন এবং তারপর স্বাভাবিকটিকে স্পর্শকের দিকে আঁকবেন এবং ঘটনাক্রমে মনে রাখবেন যে স্বাভাবিকের স্পর্শকটি অতিক্রম করবে বক্রতার কেন্দ্রটি মোটামুটি কারণ সংজ্ঞা অনুসারে বৃত্তের ব্যাসার্ধের পরিধির একটি বিন্দুর পরিধিতে কেন্দ্রের সাথে যুক্ত হওয়া যেকোন রেখা সেই বিন্দুতে এটির কাছে স্বাভাবিক হবে
তাই এখানে এটি 90 ডিগ্রি হবে এবং
তাই এটির জন্য স্বাভাবিক স্বাভাবিককে চিহ্নিত করুন একটি স্পর্শক আঁকার কোন প্রয়োজন নেই এবং স্বাভাবিকটি সনাক্ত করার জন্য আপনি কেবল বক্রতার কেন্দ্রটিকে ঘটনার বিন্দুর সাথে সংযুক্ত করুন এবং আপনার পৃষ্ঠের সাথে স্বাভাবিক রয়েছে এবং তারপর যদি ঘটনা রশ্মি একটি কোণ থিটা করে i প্রতিফলিত রশ্মি হবে এমন একটি দিক হতে যেখানে থিটা r থিটা i এর সমান
তাই একটি অবতল দর্পণ থেকে প্রতিফলন এবং একটি উত্তল দর্পণ থেকে প্রতিফলন যে কোনো নির্বিচারে রশ্মির প্রতিফলন c হল বক্রতার কেন্দ্র p যা জ্যামিতিক কেন্দ্রকে মেরু বলে
তাই আমাদের কাছে একটি থাকতে পারে এখানে এই আসল চিত্রটি দেখুন
তাই এটি জ্যামিতিক কেন্দ্র
তাই এটি সেই মেরু যা আপনি দেখতে পাচ্ছেন যে এটি নীচে এখানে p একই লাইনে রয়েছে এটি এখানে p এবং এর crp সমস্ত t হেমকে একই লাইনে দেখানো হয়েছে
তাই p কে পোল বলা হয় আমরা এই মেরুটির গুরুত্ব দেখতে পাব মেরুতে রশ্মির ঘটনার পরবর্তী প্রতিফলনে
তাই মেরুতে একটি আপতিত রশ্মি আগের মতোই স্বাভাবিক কারণ রেখাটি কেন্দ্রে যুক্ত হয় পরিধির যেকোন বিন্দুতে বক্রতা সেই বিন্দুতে স্বাভাবিক হবে এবং
তাই এটি হল আপতনের স্বাভাবিক কোণটি হল থিটা i তাহলে প্রতিফলিত রশ্মি এমন একটি পথ অনুসরণ করবে যাতে প্রতিফলনের কোণটি থিটার সমান হয় কিনা খেয়াল করুন একটি অবতল দর্পণ বা উত্তল দর্পণ মেরুতে আলোক রশ্মি প্রতিফলিত হবে এই ফ্যাশন থিটা আই সমান থিটা রা স্পেশাল কেস যদি থিটা আই সমান হয় 0 যার মানে যদি ঘটনা রশ্মি স্বাভাবিকের সাথে থাকে তাহলে স্পষ্টতই প্রতিফলনের সূত্র বলে যে থিটা r অবশ্যই 0 এর সমান হতে হবে অন্য কথায় প্রতিফলিত রশ্মি ঘটনা পথ বরাবর একই পথ বরাবর থাকবে কারণ এটিই স্বাভাবিক
তাই যখনই আলোর ক্ষেত্র সংঘটিত হয় স্বাভাবিকের উপর t তাহলে প্রতিফলিত রশ্মিও উত্তর বরাবর থাকবে এটি কন মোম আয়নার ক্ষেত্রেও সত্য এবং
তাই উত্তল দর্পণ এবং অবতল আয়নার উভয় ক্ষেত্রেই স্বাভাবিক রশ্মি এমন হবে যে প্রতিফলিত রশ্মিটি বরাবর থাকবে স্বাভাবিক
তাই এই রেখাটি বক্রতার কেন্দ্রের সাথে যুক্ত হয়
তাই এখানে বক্রতার কেন্দ্র c এবং মেরু p কে প্রধান অক্ষ বলা হয়
তাই এটিকে প্রধান অক্ষ বলা হয় প্রধান অক্ষ প্রধান অক্ষ
তাই একটি রশ্মি যা প্রধান অক্ষ বরাবর ঘটনা হবে প্রতিফলন বরাবর মূল অক্ষকে বিপরীত দিকে প্রতিফলিত করুন পরবর্তী দিকে আমরা প্রধান অক্ষের সমান্তরাল রশ্মির প্রতিফলন বিবেচনা করি
তাই এখানে প্রধান অক্ষের সমান্তরাল রশ্মির প্রতিফলন
তাই আমি যা দেখিয়েছি তা হল যেকোনো রশ্মিকে একটি রশ্মি বিবেচনা করা যা এখানে ঘটনা। যা এখানে f বিন্দুর মধ্য দিয়ে যায় এবং আরেকটি রশ্মির সমান্তরাল রশ্মিও f বিন্দুর মধ্য দিয়ে যায় অন্য কথায় আমি এখানে যা দেখিয়েছি তা হল কোনো রশ্মি যা ঘটনা pa প্রধান অক্ষের রাল্লেল একটি বিন্দুর মধ্য দিয়ে যাবে f অথবা আমি যদি এই সমতলে দেখি সমান্তরাল রশ্মি সমান্তরাল রশ্মি বা রশ্মিটি একটি বিন্দু f-এ ফোকাস করা হবে
তাই এটি একটি রূপান্তরিত b দেখায় দয়া করে মনে রাখবেন যে একটি মরীচি হল একগুচ্ছ রশ্মির
তাই আমরা শেষ বক্তৃতায় উপস্থাপন করেছি যে মরীচি হল একগুচ্ছ রশ্মি
তাই এবং একটি সমান্তরাল মরীচি একটি সমান্তরাল রশ্মি বা এটিকে আলোর সমান্তরাল রশ্মির সমান্তরাল রশ্মিকে কলিমেটেড রশ্মিও বলা হয় শুধুমাত্র একটি অপসারিত মরীচি এবং একটি সমান্তরাল রশ্মির মধ্যে পার্থক্য করার জন্য
তাই শেষের দিকে বক্তৃতা আমরা দেখেছি যে টর্চের আলো থেকে আপনি একটি অপসারণকারী রশ্মি পান
তাই এখানে আমাদের টর্চের আলো রয়েছে তারপর আপনার কাছে একটি অপসারণকারী রশ্মি রয়েছে যা বেরিয়ে আসছে এবং আমরা বলেছিলাম যে একটি মরীচি একগুচ্ছ রশ্মি দ্বারা প্রতিনিধিত্ব করা যেতে পারে
তাই যদি সমান্তরাল রশ্মি যা হয় এটি আয়নার সমান্তরাল রশ্মির ঘটনা এখানে আমরা প্রধান অক্ষের সমান্তরাল সমান্তরাল রশ্মির কথা বলছি কারণ আমি এইরকম সমান্তরাল রশ্মির ঘটনাও ঘটাতে পারি
তাই এটি পি-এর তির্যক ঘটনা সহ সমান্তরাল রশ্মি। প্রধান অক্ষ
তাই আমি এখন এই বিষয়ে কথা বলছি না আমরা এই বিষয়ে একটু পরে কথা বলব
তাই সমান্তরাল রশ্মি পার বা রশ্মি প্রধান অক্ষের সমান্তরাল
তাই আমি এখানে এই চিত্রটিতে যা দেখিয়েছি তা হল রশ্মির ঘটনা প্রধান অক্ষের সমান্তরাল সমস্ত ফোকাস একটি বিন্দুতে f কে প্রধান ফোকাস বলা হয় আমরা কিভাবে জানি এটি আমরা এক মিনিটের মধ্যে দেখতে পাব

তাই f কে প্রধান ফোকাস বলা হয় উত্তল আয়নার সমান্তরাল রশ্মির ক্ষেত্রে একই সমান্তরাল রশ্মির ঘটনা বিচ্ছিন্ন হবে কারণ প্রতিটি রশ্মিকে সন্তুষ্ট করতে হবে ঘটনার বিন্দুতে প্রতিফলনের নিয়ম তারপর নেট প্রভাব হল যে তারা একটি অপসারণ রশ্মির দিকে নিয়ে যাবে কারণ আপনি দেখতে পাচ্ছেন এই ক্ষেত্রে একটি সমান্তরাল ঘটনা রশ্মি একত্রিত হচ্ছে বা এখানে একটি বিন্দুতে ফোকাস করছিল অবশ্যই ফোকাসের পরে এটি আবার অপসারিত হচ্ছে কিন্তু আমরা দেখছি ফোকাস ফোকাস এমন একটি বিন্দু যেখানে প্রধান অক্ষের সমান্তরাল একটি ঘটনার সমান্তরাল রশ্মি বিম ফোকাস হয়ে যাবে যাকে উত্তল দর্পণের ক্ষেত্রে প্রধান ফোকাস বলা হয়। অথবা সমান্তরাল রশ্মি প্রতিফলনের পরে একটি অপসারিত রশ্মিতে পরিণত হয় তবে এটি দেখা যায় যে সমস্ত রশ্মিগুলি থেকে শুরু হয়েছে বলে মনে হচ্ছে
তাই এই রশ্মি উদাহরণস্বরূপ এখানে এই রশ্মি
তাই সমস্ত প্রতিফলিত রশ্মি একটি সাধারণ বিন্দু থেকে আসে যা প্রধান। একটি উত্তল আয়নার ফোকাস একটি অবতল আয়নার প্রধান ফোকাস আয়নার সামনে যেখানে একটি উত্তল আয়নার প্রধান ফোকাস প্রতিফলিত পৃষ্ঠের পিছনে এবং আমরা সামনে এবং পিছনে এর প্রভাব এবং সাইন কনভেনশন এবং আরও অনেক কিছু নিয়ে আলোচনা করব।
তাই একটি সমতল আয়নায় সমান্তরাল রশ্মির ঘটনা এখন এই নীতিটি সংজ্ঞায় ফোকাস করে যেখানে আমি বলেছিলাম যে প্রধান অক্ষের সমান্তরাল রশ্মিগুলি একটি বিন্দুতে ফোকাস করে f এটি একটি প্যারাক্সিয়াল অ্যাপ্রোক্সিমেশন প্যারাক্সিয়াল অ্যাপ্রোক্সিমেশন নামে পরিচিত,
তাই আরও এগিয়ে যাওয়ার আগে আমি চাই এই কোর্সে প্যারাক্সিয়াল আনুমানিকতা সম্পর্কে আলোচনা করতে আমরা প্যারাক্সিয়াল আনুমানিকতার অধীনে সমস্ত জ্যামিতিক সূত্র বিবেচনা করব অনুশীলনে একটি খুব ভাল অনুমান আমি এক মিনিটের মধ্যে আলোচনা করব তবে প্রথমে প্যারাক্সিয়াল অ্যাপ্রোক্সিমেশন প্যারা এক্সিয়াল কী
তাই এটি আসলে গ্রীক শব্দ প্যারা যার অর্থ কাছাকাছি প্যারা অক্ষের কাছাকাছি বা অক্ষের কাছাকাছি
তাই আমরা দেখছি প্যারাক্সিয়াল রশ্মি প্যারাক্সিয়াল রশ্মি যার অর্থ যে রশ্মিগুলি অক্ষের কাছাকাছি
তাই আমাকে এখানে আলাদাভাবে আঁকতে দিন
তাই এখানে আয়না এবং বেশিরভাগ সময় আমি অবতল দর্পণ দেখাচ্ছি তবে সমস্ত আলোচনা উত্তল দর্পণের জন্য সমানভাবে বৈধ
তাই এটিই প্রধান অক্ষ আমি প্রধান অক্ষ দেখিয়েছি
তাই রশ্মি যা তৈরি করে যা আমাকে একটি ভিন্ন রঙ ব্যবহার করতে দেয়
তাই রশ্মি যা এটি দিয়ে একটি ছোট কোণ তৈরি করে
তাই এটি কোণ
তাই এটি অ্যারে ঘটনা রশ্মি
তাই এটি কোণ থেটা ছোট ছোট কোণ একটি গুণগত শব্দ ছোট
তাই ছোট মানে সাধারণত আমরা 0 থেকে 5 ডিগ্রী y 0 থেকে 5 ডিগ্রী পর্যন্ত যে কোন জায়গায় কথা বলছি কারণ এই প্যারাক্সিয়াল আনুমানিকতার মধ্যে আমরা যে মূল পয়েন্টটি ব্যবহার করব তা হল wh আমাদের কখনই ট্যান থিটা বা সাইন থিটা আছে এটি থিটার প্রায় সমান আমরা এই আনুমানিক সিন থিটা ব্যবহার করব ছোট থিটার জন্য থিটার প্রায় সমান ছোট থিটার জন্য অবশ্যই থেটা রেডিয়ানে এখানে ছোট থিটার জন্য এটি একটি খুব ভাল অনুমান থিটা ট্যান থিটা প্রায় থিটার সমান এবং সিন থিটা প্রায় থিটার সমান এটি গণিতকে সহজ করে তোলে এবং সেই কারণেই আমরা প্রায়শই প্যারাক্সিয়াল অ্যাপ্রোক্সিমেশনে যেতে পারি
তাই প্যারাক্সিয়াল অ্যাপ্রোক্সিমেশন
তাই প্যারাক্সিয়াল অ্যাপ্রোক্সিমেশন যাতে আমরা রশ্মির সাথে মোকাবিলা করি যা হয় এটি সমান্তরাল রশ্মি হতে পারে যখন থিটা শূন্য হয় এটি সমান্তরাল হয়
তাই যে রশ্মিগুলি প্রধান অক্ষের কাছাকাছি থাকে সেগুলি সমান্তরাল রশ্মি বা রশ্মি হতে পারে যা অক্ষ রশ্মির সাথে ছোট কোণ তৈরি করে যা অক্ষের সাথে খুব ছোট কোণ তৈরি করে
তাই আমরা বলি যে আমরা প্যারাক্সিয়াল অ্যাপ্রোক্সিমেশনের সাথে মোকাবিলা করুন এটিকে কখনও কখনও ছোট অ্যাপারচার অ্যাপ্রোক্সিমেশন ছোট অ্যাপারচার অ্যাপ্রোক্সিমেশনও বলা হয় এর মানে কি ছোট একটি পার্চার অ্যাপ্রোক্সিমেশন অ্যাপ্রোক্সিমেশন যদি আমরা একটি অপটিক্যাল সিস্টেমকে বিবেচনা করি তাহলে একটি অপটিক্যাল সিস্টেম অপটিক্যাল সিস্টেম মানে এমন একটি ডিভাইস যা বা একটি সিস্টেম বা একটি ব্যবস্থা একটি বিন্যাস একটি বিন্যাস যা অবশ্যই বেশ কয়েকটি অপটিক্যাল উপাদানের সাথে কিছু ডিভাইস তৈরি করতে পারে যেমন আপনি আমরা পরে আলোচনা করব। অপটিক্যাল মাইক্রোস্কোপ নিয়ে আলোচনা করুন যেখানে আমরা দেখব যে এখানে একটি লেন্স এবং এখানে আরেকটি লেন্স থাকবে এবং সেগুলি হবে আমি এখানে কোন বিস্তারিত আলোচনা করছি না এবং তাদের মধ্যে একটি নির্দিষ্ট বিচ্ছেদ থাকবে
তাই এটি অপটিক্যাল সিস্টেমের অক্ষ
তাই সেখানে আছে এক লেন্স l এক এবং এক লেন্স l দুই আমি শুধু ব্যাখ্যা করতে চাই এই ছোট অ্যাপারচার আনুমানিকতা বলতে কী বোঝায়
তাই আপনার যদি ইনপুট অ্যাপারচার থাকে তবে এখানে একটি ব্লক রয়েছে অ্যাপারচার
তাই যদি আমার কাছে একটি অ্যাপারচার থাকে যা সীমাবদ্ধ করে যা সীমাবদ্ধ করে আলো সিস্টেমে প্রবেশ করতে পারে উদাহরণস্বরূপ আলো এই সিস্টেমে প্রবেশ করে
তাই যদি আমি একটি ছোট অ্যাপারচার করি এবং আলো প্রবেশ করে এবং তারপরে আমি এটি জানি না আমি যাই করি না কেন ভ্রমণ করতে পারি এটি সিস্টেমের বাইরে যেতে পারে একটি রশ্মি যা একটি গভীর কোণে প্রবেশ করে কেবলমাত্র সেই রশ্মিগুলি সিস্টেমের বাইরে যেতে পারে যা অক্ষের কাছাকাছি থাকে যা ছোট কোণ তৈরি করে বা অক্ষের খুব কাছাকাছি থাকে পরবর্তী উপাদানগুলিতে চলে যায় এবং শেষ পর্যন্ত যাই হোক না কেন ফলাফল দেবে এখানে আউটপুটে
তাই একটি অপটিক্যাল সিস্টেম যার একটি ছোট অ্যাপারচার রয়েছে প্রাথমিকভাবে প্যারাক্সিয়াল রশ্মির সাথে কাজ করে একটি ছোট অ্যাপারচার সহ একটি অপটিক্যাল সিস্টেম প্রাথমিকভাবে প্যারাক্সিয়াল রশ্মির সাথে কাজ করে এবং প্যারাক্সিয়াল আনুমানিকতার অধীনে আমরা এই কোর্সে জ্যামিতিক অপটিক্সের বাকি অংশ নিয়ে আলোচনা করব
তাই আমাকে রাখতে দিন ডায়াগ্রাম যা আমি এখানে এঁকেছি এবং শুধু প্যারাক্সিয়াল অ্যাপ্রোক্সিমেশন
তাই আমি এখানে কিছু রশ্মি দেখিয়েছি
তাই অ্যারে যা একটি ছোট কোণ থিটাকে একটি সমান্তরাল রশ্মি তৈরি করছে কিন্তু অক্ষের খুব কাছাকাছি
তাই সেগুলির সবগুলিই আপনি দেখতে পাচ্ছেন যে আয়নাতে এটি কতটা ঘটছে তা অক্ষের খুব কাছাকাছি
তাই একটি ছোট অ্যাপারচার যার মানে আমি এখানে একটি অ্যাপারচার রাখলে যদি আমি এখানে একটি ব্লক রাখি তাহলে বলি আমি এখানে একটি ব্লক রাখলাম ব্লক মানে একটি অ্যাপারচার এবং কোন রশ্মিগুলিকে ব্লক করে যা অন্য দিক থেকে আসছে তাহলে এটি এই

রশ্মিগুলিকে প্রভাবিত করবে না কারণ এগুলি পিছিয়ে যাচ্ছে বা আমি জানি না যে এটি অপটিক্যাল সিস্টেমের উপর নির্ভর করে যা আমরা আলোচনা করছি উদাহরণ স্বরূপ যদি আমি নিই আমি দেখিয়েছি অণুবীক্ষণ যন্ত্রের আগের ক্ষেত্রে যেমন অপটিক্যাল রেজোনেটর আছে শেষ লেকচারে আমি একটা লেজার দেখালাম একটা লেজারের একটা অপটিক্যাল রেজোনেটর আছে যার মত দুটো আয়না আছে এবং রশ্মিগুলো সামনে পিছনে যায় রশ্মিগুলো সামনে পিছনে ঘুরতে থাকে এবং অনুরণিত হয় যাতে তারা ভ্রমণ করে এই দ্রষ্টব্য যে সাধারণত এই দৈর্ঘ্য 10 সেন্টিমিটারের কম হতে পারে, আসুন আমরা বলি 10 সেমি যদি আমি একটি হিলিয়াম নিয়ন লেজার নিই তবে এটি 10 সেন্টিমিটারের ক্রম হতে পারে এ ◌ং এ ◌ানে আয়নাটি 1 এর ক্রম হতে পারে। 2 সেন্টিমিটার 1 থেকে 2 সেন্টিমিটার এবং এই দূরত্ব 10 20 সেন্টিমিটার হতে পারে তাহলে আমরা দেখতে পাব যে যেকোন রশ্মি যা একটি গভীর কোণকে একটি কোণ করে যা সিস্টেমের অপটিক অক্ষের সাথে বড় হয় তা কেবল সিস্টেমের বাইরে চলে যাবে এটি আঘাত করবে না মিরর এবং ফিরে আসে
তাই কেবলমাত্র রশ্মিগুলি যা অক্ষের কাছাকাছি থাকে যা ছোট কোণ তৈরি করে এই অনুরণন যন্ত্রে পিছনে পিছনে যাবে একে অপটিক্যাল রেজোনেটর বলা হয় একটি অপটিক্যাল রেজোনেটর এবং শুধু একটি অপটিক্যাল সিস্টেমের আরেকটি উদাহরণ দিচ্ছি একটি অপটিক্যাল রেজোনেটর একটি ডিভাইস যা দিয়ে গঠিত দুটি আয়না এটি গোলাকার আয়না বা সমতল আয়না হতে পারে এবং
তাই একটি নির্দিষ্ট বিচ্ছেদ সহ এবং সাধারণত পৃথকীকরণ এবং মাত্রাগুলি এমন হয় যে কেবলমাত্র অক্ষের কাছাকাছি থাকা রশ্মিগুলি এই ডিভাইসের ভিতরে অনুরণিত হয় অন্যান্য রশ্মিগুলি কেবল বন্ধ হয়ে যায় এবং
তাই আমরা স্বয়ংক্রিয়ভাবে কাজ করছি প্যারাক্সিয়াল রশ্মি সহ এবং এই প্যারাক্সিয়াল অনুমান অপটিক্সের অনেক উপাদান এবং ডিভাইসে খুব ব্যাপকভাবে প্রযোজ্য
তাই এটি প্রথম কোর্সের মতো e প্যারাক্সিয়াল অ্যাপ্রোক্সিমেশন নিয়ে আলোচনা করা আমাদের পক্ষে যথেষ্ট ভাল
তাই ছোট অ্যাপারচার অ্যাপ্রোক্সিমেশন বা প্যারাক্সিয়াল অ্যাপ্রোক্সিমেশন ছোট অ্যাপারচার প্যারাক্সিয়াল রশ্মির দিকে নিয়ে যাবে
তাই অক্ষের কাছাকাছি প্যারাক্সিয়াল রশ্মি এবং তির্যক রশ্মি যা ছোট কোণগুলিকে কমিয়ে দেয় এটি আবার কোনও কঠিন সীমানা নয় এটি কেবল আমি আমি বলছি শূন্য থেকে পাঁচ ডিগ্রীর রেঞ্জ হতে পারে ছয় ডিগ্রী পাঁচ পয়েন্ট ফাইভ ডিগ্রী কোন ব্যাপার না এখন আমাকে সেই সমস্যায় ফিরে আসা যাক যেখানে আমি বলেছিলাম যে সমস্ত সমান্তরাল রশ্মি যা এই ঘটনা ঘটছে তা একটি বিন্দু চ-এ ফোকাস করে
তাই আমরা বললাম আমরা কিভাবে জানি এটা আলোচনা করা যাক
তাই এখানে আমি এই বিষয় নিয়ে আলোচনা করছি একটি গোলাকার আয়নার ফোকাল দৈর্ঘ্য
তাই আমরা আলোর সমান্তরাল রশ্মির ঘটনা বিবেচনা করেছি একটি প্যারাক্সিয়াল রশ্মির ঘটনা m বিন্দুতে একটি সমান্তরাল রশ্মি যাতে প্রতিফলিত রশ্মি অনুসরণ করবে একটি দিক যেমন আপতন কোণ এটি বক্রতার কেন্দ্র m বিন্দুতে যুক্ত হয়ে আমাদের স্বাভাবিক দেয় এটি আপতন কোণ থিটা i এবং প্রতিফলনের কোণ থিটা i থিটা r এর সমান এবং এই জ্যামিতিতে আমরা স্পষ্ট দেখতে পাচ্ছি যে এটি যদি থিটা i হয় যা theta r এর সমান হয় তবে এই কোণটিও থিটা i কারণ এটি এর সমান্তরাল এটি প্রধান অক্ষ
তাই ঘটনা রশ্মি সমান্তরাল প্রধান অক্ষের কাছে
তাই এই থিটা i এই থিটা i
তাই এই কোণটি দুই থিটা i
তাই অবিলম্বে যদি আমি এখানে m থেকে d বিন্দুতে একটি লম্ব ড্রপ করি তাহলে tan theta i tan theta i সমান md দ্বারা cdmd দ্বারা cd এবং প্যারাক্সিয়াল রশ্মির জন্য tan দুই থিটা i সমান md দ্বারা qd বিন্দু m p এর কাছাকাছি আমরা দেখতে পাচ্ছি যে আমরা প্যারাক্সিয়াল রশ্মি সম্পর্কে আলোচনা করছি যার মানে ছোট ছিদ্রের অনুমান এই বিন্দু d এর খুব কাছাকাছি কারণ আমরা এটি দেখতে পারি স্পষ্টতই যে আমার যদি এখানে প্রধান অক্ষ থাকে যখন রশ্মি এটির খুব কাছাকাছি থাকে এবং এখান থেকে লম্ব নেমে যায় তবে এটি হল d বিন্দু এবং এটি অবশ্যই বিন্দু p মেরু এবং এটি ঘটনা রশ্মি এবং এটি প্রধান অক্ষ তারপর আয়না তারপর যেকোনো দূরত্ব যদি আমি এটিকে বক্রতার কেন্দ্র হিসাবে বিবেচনা করি ccd বা cp প্রায় সমান যা cd প্রায় cp এর সমান এবং একইভাবে যদি আমার একটি বিন্দু থাকে যেমন চিত্রে qd এখানে একটি বিন্দু q ছিল তাহলে qd প্রায় সমান qp এটা সত্য যদি m বিন্দুটি অক্ষের কাছাকাছি থাকে বা আমরা প্যারাক্সিয়াল রশ্মির সাথে কাজ করছি ধরুন আমি এমন একটি রশ্মির সাথে মোকাবিলা করতে চাই যা এখানে ঘটনা এমনকি একটি সমান্তরাল রশ্মি যা ঘটনা অনেক দূরে তাহলে আমি যদি এখানে একটি লম্ব ড্রপ করি d তাহলে cd প্রায় cp-এর সমান হবে না এবং
তাই যখনই আমাদের একটি ছোট অ্যাপারচার আনুমানিক একটি ছোট অ্যাপারচার আনুমানিক হয় তখন m বিন্দুটি p বিন্দুর কাছাকাছি থাকে এটি মেরুটির কাছাকাছি এবং
তাই md অংশটি লম্বটি যা এখানে বাদ দেওয়া হয়েছে এমন যে cd প্রায় cp এর সমান
তাই প্যারাক্সিয়াল রশ্মির জন্য m pcd এর কাছাকাছি cp এর প্রায় সমান rr হল বক্রতার ব্যাসার্ধ কারণ আমি আগেই বলেছি এটি বক্রতার কেন্দ্র হল গোলাকার আয়না একটি গোলকের অংশ এবং cp হল দূরত্বকে বক্রতার ব্যাসার্ধ বলা হয় একইভাবে qdqd প্রায় qp এর সমান এবং আমরা প্যারাক্সিয়াল রশ্মির সাথে কাজ করছি এবং
তাই ট্যান থিটা i সমান থিটা i এবং ট্যান দুই থিটা i সমান দুই theta i এটি আমাদের দেয় theta i theta i সমান md দ্বারা cd যা cp যা r এর সমান
তাই theta i সমান md দ্বারা r এবং দুটি থিটা i সমান md দ্বারা qp এর দ্বারা বোঝায় যে thet qp সমান
তাই যদি আপনি একটিকে অন্যটি দিয়ে ভাগ করুন আপনি দেখতে পাচ্ছেন qp সমান r দ্বারা দুই qp সমান r দ্বারা দুই r হল দূরত্ব cp ব্যাসার্ধ বক্রতা qp একটি সমান্তরাল ঘটনা রশ্মির জন্য r দ্বারা দুই সমান এখন এই qp
তাই আমাদের কী আছে একটি প্রদত্ত আয়নার জন্য বক্রতার ব্যাসার্ধের r দ্বারা qp সমান এবং
তাই এটি একটি ধ্রুবক এবং এর মানে কি আমরা একটি সমান্তরাল রশ্মি নিয়েছি যেখানে একটি বিন্দু m এ সমান্তরাল রশ্মি এখানে সমান্তরাল রশ্মি হতে পারে এখানে ঘটনা হতে পারে সমান্তরাল রশ্মি এখানে ঘটনা হতে পারে যার মানে m বিন্দুটি স্বেচ্ছাচারী এবং বিন্দু m বা mq বা md তাদের কোনটিই প্রকাশে উপস্থিত হয় না
তাই এটি যা বলে তা হল কোন সমান্তরাল রশ্মি q এর মধ্য দিয়ে যাবে কারণ দূরত্ব qp একটি সমান্তরাল ঘটনা রশ্মির জন্য নির্দিষ্ট করা হয়েছে কিনা সমান্তরাল ঘটনা রশ্মি। এখানে আছে বা সমান্তরাল আপতিত রশ্মি এখানে আছে কিনা যে এটি m কিনা তাতে কিছু যায় আসে না এটি কেবল বলে যে এটি একটি বিন্দুর মধ্য দিয়ে যাবে যেমন qp সমান r বাই দুই এর মানে কোনো সমান্তরাল রশ্মি q বিন্দু q এর মধ্য দিয়ে যাবে প্রধান ফোকাস বলা হয় এবং f হিসাবে মনোনীত হয়
তাই এই বিন্দু q প্রাথমিকভাবে আমি একটি সাধারণ বিন্দু q নিয়েছিলাম কিন্তু এখন আমরা দেখিয়েছি যে সমস্ত সমান্তরাল রশ্মি q বিন্দুর মধ্য দিয়ে যায় এবং
তাই এখন আমি এটিকে f হিসাবে ডাকছি যা প্রধান ফোকাস এবং আমরা এখানে পরবর্তী চিত্রে দেখতে পাচ্ছি যে আমি দেখিয়েছি যে সমস্ত সমান্তরাল রশ্মি এই বিন্দুর মধ্য দিয়ে যায় q দূরত্ব fp কে ফোকাল দৈর্ঘ্য বলা হয় বিন্দু থেকে দূরত্ব f এই qটি f এর সমান

তাই আমরা এটি নির্ধারণ করেছি বিন্দু q এখন f হিসাবে দেখানোর পরে যে সমস্ত সমান্তরাল রশ্মি এটির মধ্য দিয়ে যায় যার অর্থ সমান্তরাল রশ্মির সমন্বয়ে গঠিত একটি রশ্মি f বিন্দুতে ফোকাস করবে কারণ এটি একটি অভিসারী মরীচি
তাই এটি f বিন্দুতে ফোকাস করবে এবং
তাই এটি প্রধান ফোকাস বলা হয় এবং f দ্বারা নির্ধারিত দূরত্ব fp বলা হয় ফোকাল দৈর্ঘ্য f এবং
তাই আমরা যা দেখিয়েছি তা হল আমরা qp কে r দ্বারা 2 দেখিয়েছি
তাই qp fp এর সমান f এর সমান বা আমরা যা দেখিয়েছি তা f এর সমান 2 দ্বারা r থেকে। সুতরাং এই ছোট ডেরিভেশনে আমরা যা দেখিয়েছি সেখানে দুটি বিন্দু রয়েছে যা আমরা দেখিয়েছি যে সমস্ত সমান্তরাল রশ্মি একটি বিন্দুতে মিলিত হয় যাকে আমরা f বলি যাকে বলা হয় f প্রধান ফোকাস এবং ফোকাল দৈর্ঘ্য fp দেখানো হয়েছে r বাই 2 এর সমান হতে হবে যেখানে r হল গোলাকার আয়নার বক্রতার ব্যাসার্ধ সমস্ত প্যারাক্সিয়াল আনুমানিকতার অধীনে বা যখন আমরা ছোট ছিদ্র বিবেচনা করি তখন এই সম্পর্কটি ভাল ধারণ করে সমান্তরাল রশ্মির ঘটনা সম্পর্কে কী প্রবণতা সমান্তরাল রশ্মির দিকে ঝুঁকছে? ইনসিপাল অক্ষ সমান্তরাল রশ্মি কিন্তু এখন তারা প্রধান অক্ষের সমান্তরাল নয় তারা একটি কোণে ঝুঁকে আছে তারা দেখতে কেমন হবে
তাই অনুগ্রহ করে এটি দেখুন
তাই সমান্তরাল রশ্মি সমতল আয়নায় ঘটলে তারা প্রতিফলিত হয় এবং তারা রশ্মির সমান্তরাল হয় মরীচিটি থাকে সমান্তরাল কারণ সমস্ত রশ্মি একে অপরের সমান্তরাল থাকে প্রতিটি রশ্মি আপতন কোণ প্রতিফলনের কোণের সমান তবে রশ্মিটি সমান্তরাল থাকে যেখানে যদি একটি আনত রশ্মি বাঁকযুক্ত সমান্তরাল রশ্মি থাকে যা প্রধান অক্ষের দিকে ঝুঁকে থাকে তবে তারা ফোকাস করবে একটি বিন্দুতে কিন্তু সেই বিন্দুটি q একটি সমতলে অবস্থিত যেখানে ফোকাস রয়েছে যদি আমাদের সমান্তরাল রশ্মির ঘটনা থাকে যা প্রধান অক্ষের সমান্তরাল হয় তবে তারা f বিন্দুতে ফোকাস করত কিন্তু যদি সমান্তরাল রশ্মি একটি কোণে ঝুঁকে থাকে তবে তারা ফোকাস করবে একটি বিন্দু q এটি দেখানো যেতে পারে যে তারা একটি বিন্দু q এ ফোকাস করবে কিন্তু এটি একটি সমতলে অবস্থিত যেখানে f রয়েছে এবং এটিকে ফোকাল প্লেন বলা হয় ফোকাল প্লেন যা আমিও দেখিয়েছি একটি উত্তল দর্পণের জন্য অনুরূপ চিত্র এখানে আমরা এর প্রমাণে যাচ্ছি না তবে আমরা দেখতে পাচ্ছি যে যখন সমান্তরাল রশ্মিগুলি একটি কোণে ঝুঁকে থাকে তখন ফোকাস করা বিন্দুটি যেখানে ফোকাস করা হয় বা যে বিন্দু থেকে এটি আসতে দেখা যায় প্রতিফলন f বিন্দু থেকে স্থানান্তরিত হওয়ার পরে কিন্তু এই পটভূমির সাথে ফোকাল প্লেন নামক একটি সমতলে থেকে যায়, আমরা এখন চিত্র গঠনের চিত্র গঠনের দিকে এগিয়ে যাব প্রথমে আমরা একটি বিন্দু বস্তুর চিত্র বিবেচনা করব যদি একটি বিন্দু বস্তু থাকে যেখানে এটির প্রতিচ্ছবি হতে পারে এই বিন্দু বস্তুটি কি এটি একটি বিন্দুর উৎস হতে পারে এটি আহ আমরা যা দেখি উদাহরণ স্বরূপ আমরা বস্তু দেখি কারণ বস্তুগুলি প্রতিফলিত হয় বা আলো ছড়িয়ে দেয় যা তাদের উপর ঘটে
তাই অন্ধকারে আমরা নিখুঁত অন্ধকারে কোনো বস্তু দেখতে পাই না সুতরাং যখন আমরা বস্তু দেখি তার মানে বস্তুটি বিক্ষিপ্ত বা প্রতিফলিত রশ্মি যা তাদের উপর ঘটে এবং তারা একটি প্রতিবিম্ব তৈরি করবে
তাই কোন বস্তুর প্রতিচ্ছবি কোথায় হবে তা হল w টুপি আমরা দেখতে চাই কারণ আমরা জানি যে সমস্ত আয়নার সাধারণ প্রয়োগ হল সমতল আয়না সহ চিত্রগুলি দেখা যা আমরা লুকিং মিরর দেখার জন্য ব্যবহার করি যেখানে আমরা আমাদের মুখ দেখি বা যখন আমরা ড্রেসিংয়ের জন্য ব্যবহার করি বা অবতল আয়না বা একটি উত্তল দর্পণ যা বিভিন্ন অ্যাপ্লিকেশনে ব্যবহার করা হয় কোনো বস্তুর ছবি দেখার জন্য
তাই আয়নায় ছবিগুলো কীভাবে তৈরি হয় এবং ছবির অবস্থান কী এবং কী ধরনের ছবি তৈরি হয় তা জানা খুবই গুরুত্বপূর্ণ। আলোচনার পরের অংশ এবং সেখানে আমরা
তাই শুরু করি আমরা সমতল আয়না এবং একটি বিন্দু বস্তু দিয়ে শুরু করি
তাই এখানে o একটি বিন্দু অবজেক্ট
তাই সেখানে o বিন্দু বস্তু আছে
তাই আমরা যদি চিত্র গঠন সম্পর্কে আলোচনা করতে চাই তাহলে সেখানে বলা যাক এখানে একটি আয়না
তাই আমাকে এখানে আঁকতে দিন এবং তারপরে আমি যে চিত্রটি রাখব যা আমার কাছে একটি পূর্বে আঁকা চিত্র আছে
তাই যদি এটি একটি বিন্দু বস্তু হয় তবে এটি ক্রমানুসারে রশ্মি দেবে যদি এটি একটি বিন্দু উৎস হয় তবে এটি তার নিজস্ব দেবে রশ্মি কিন্তু অন্যথায় যদি আমি t শুধুমাত্র একটি বস্তু তারপর এটি এমনকি এটি আলো দ্বারা আলোকিত হয় বলুন ঘরের আলো বা অন্য কোন আলো তারপর এটি প্রতিফলিত হবে বা এটি সমস্ত দিকে আলো ছড়িয়ে দেবে
তাই এই বস্তুটি সব দিকে আলো দিতে পারে আমরা যা দেখতে চাই তা হল এইগুলি যে রশ্মিগুলি একটি আয়নায় ঘটে তা প্রতিফলনের পরে কোথায় যাবে এবং কী ধরণের চিত্র কারণ এটি একটি বিন্দু থেকে আসছে এবং
তাই যদি রশ্মিগুলি আবার একটি বিন্দুতে মিলিত হয় তবে সেই বিন্দুটিকে চিত্র বিন্দু বলা হবে
তাই আমরা এটাই চাই আলোচনা করার জন্য প্রথমে আমরা একটি সমতল আয়না নিব এবং তারপরে আমরা গোলাকার আয়নার দিকে যাব এবং আমরা একটি বিন্দুর দিকে তাকাব যা এখানে বসে আছে এবং শুধুমাত্র একটি রশ্মি বিবেচনা করি যা একটি কোণে আসছে এবং একটি রশ্মি যা সাধারণত ঘটনা ঘটে এবং তারপরে আমরা ব্যবহার করি মৌলিক নিয়ম যা আমরা জানি যে এটি যদি একটি সমতল আয়না হয় তবে যে রশ্মিটি সাধারণত আয়নায় ঘটে তা পিছনে প্রতিফলিত হবে এবং যে রশ্মিটি একটি কোণে ঘটে
তাই এটি আয়নার জন্য স্বাভাবিক
তাই থি s হল আপতন কোণ থিটা i তারপর এটি একটি কোণে প্রতিফলিত হবে যাতে থিটা i থিটা r এর সমান
তাই এই রশ্মি বিপরীত দিকে যাত্রা করছে এই ট্রে এই দিকে যাত্রা করছে আমাদের তারা কোথাও মিলছে বলে মনে হচ্ছে না যদি আমরা এই রশ্মিটিকে পিছনের দিকে নিয়ে যাই তবে আমরা দেখতে পাব যে এই বিন্দু থেকে
তাই এটি আমাদের অবজেক্ট বিন্দু এটি ইমেজ পয়েন্ট বা এই বিন্দু থেকে এই দুটি রশ্মি এই বিন্দু থেকে আসে বলে মনে হয় এবং এই বিন্দুটিকে ইমেজ পয়েন্ট বলে। আসে না রশ্মি ওখান থেকে আসছে না কারণ অন্য দিকে কোন রশ্মি নেই এখানে কোন রশ্মি নেই এখানে রশ্মি শুধু সামনের দিকে কিন্তু সেগুলি থেকে আসছে বলে মনে হয় যদি আমরা সেগুলিকে পেছনের দিকে প্রক্ষেপ করি তাহলে সেগুলি একটি থেকে আসছে বলে মনে হয় পয়েন্ট i এবং সেটি হল ইমেজ পয়েন্ট এবং এটিই এই ডায়াগ্রামে দেখানো হয়েছে যা আমি ইতিমধ্যেই একটি পূর্বে আঁকা ডায়াগ্রাম এঁকেছি
তাই আমরা বস্তুটি দেখতে পাচ্ছি o এখানে ঘটনা রশ্মি সাধারণত রশ্মির পিছনে প্রতিফলিত হবে যা একটি ঘটনা ngle এখানে প্রতিফলিত হবে
তাই যদি আমরা এটিকে পিছনে নিই তাহলে এটি জ্যামিতি থেকে একটি বিন্দু i এ ছেদ করে এখানে আমরা স্পষ্ট দেখতে পাব যে এই কোণটি যদি এই কোণটি থিটা হয় তাহলে ঘটনা কোণটি হল থিটা i তারপর এটি হল থিটা i এবং এটি হল theta i এবং এটি 90 ডিগ্রী এবং

তাই সমস্ত কোণ একই এবং এখানে তাদের একটি সাধারণ বাহু রয়েছে এবং
তাই ত্রিভুজ oab এই ত্রিভুজ এবং এই ত্রিভুজটি সর্বসম ত্রিভুজ যার মানে ob সমান ib এই দূরত্ব ib সমান ob এর মানে কি ভার্চুয়াল ইমেজ একটি ভার্চুয়াল ইমেজ একটি ভার্চুয়াল ইমেজ একটি ইমেজ পয়েন্ট
তাই এটি একটি ভার্চুয়াল ইমেজ কারণ রশ্মি শারীরিকভাবে ভ্রমণ করছে না সেখানে এই দিকে কোন রশ্মি বিদ্যমান নেই এটি শুধুমাত্র এই রশ্মি এবং রশ্মি যা ফিরে আসছে বলে মনে হচ্ছে এই বিন্দু থেকে ফিরে আসা আমি
তাই এই বিন্দুকে বলা হয় একটি ভার্চুয়াল ইমেজ পয়েন্ট
তাই আমি ইমেজ পয়েন্ট এটি একটি ভার্চুয়াল ইমেজ পয়েন্ট এটি একটি ভার্চুয়াল ইমেজ পয়েন্ট সাধারণতা হারানো ছাড়াই যেকোন কোণে যেকোন রশ্মি aken আমরা এখানে একটি বিন্দু a নিয়েছি কিন্তু বিন্দুটি এখানেও হতে পারে এটি একটি হতে পারে এটি একটি হতে পারত এবং প্রতিবার আমরা দেখতে পাব যে এটি যদি একটি হত আমরা দেখতে পাচ্ছি যে এই ত্রিভুজটি এই দুটি ত্রিভুজ হয়ে যাবে সর্বসম হবে এটি বলে যে ob এর সমান যদি এটি রশ্মি হয় তবে এই দুটি ত্রিভুজ সর্বসম হবে এবং আবার এটি দেয় ob সমান ib এর অন্য কথায় প্রতিটি রশ্মি বের হচ্ছে বস্তুর এমন যে সমস্ত রশ্মি সমস্ত প্রতিফলিত রশ্মি এই বিন্দু থেকে আসে একটি ভার্চুয়াল ইমেজ পয়েন্ট এইভাবে আমরা একটি সমতল আয়নার সামনে একটি পয়েন্ট অবজেক্টের ইমেজ সনাক্ত করতে পারি কেন আমরা প্রথমে একটি পয়েন্ট অবজেক্টে আগ্রহী কারণ যেকোন বর্ধিত বস্তুকে পয়েন্ট অবজেক্টের সংখ্যা হিসাবে উপস্থাপন করা যেতে পারে যেটি অবজেক্টের উপর বিন্দু। দ্য বর্ধিত বস্তু বর্ধিত বস্তুর প্রতিটি বিন্দুকে একটি স্বাধীন বস্তু হিসাবে বিবেচনা করা যেতে পারে এবং প্রতিফলনের জ্যামিতিক ক্ষতি এবং পরবর্তীতে অবশ্যই প্রতিসরণের নিয়ম প্রয়োগ করে এর অবস্থান খুঁজে বের করা যেতে পারে এবং আমরা সেই বিন্দুর সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ চিত্রটি সনাক্ত করতে পারি এবং যখন সমস্ত সমস্ত ইমেজ পয়েন্ট পয়েন্ট করে যখন আমরা সমস্ত ইমেজ পয়েন্ট পাই তখন আমরা বর্ধিত বস্তুর মোট ইমেজ পাই তাই আমরা এখন একটি পয়েন্ট অবজেক্ট দিয়ে শুরু করি যদি আমি একটি বিন্দুর সামনে পয়েন্ট অবজেক্টের কারণে একটি গোলাকার আয়নার পয়েন্ট অবজেক্ট দেখতে পাই। গোলাকার দর্পণ এবং এর চিত্র বিন্দু সনাক্ত করার চেষ্টা করুন তারপর একটি গোলাকার আয়নার ক্ষেত্রে একটি বিন্দু বস্তুর চিত্র দেখতে দিন
তাই এখানে গোলাকার আয়না হল বিন্দু বস্তুটি এবং আমরা দুটি রশ্মি বিবেচনা করি একটি রশ্মি যা প্রধান বরাবর ভ্রমণ করছে অক্ষ এবং আমরা ইতিমধ্যে দেখেছি যে এটি একই দিক বরাবর প্রতিফলিত হবে একটি রশ্মি যা এই দিকে প্রচার করছে একটি নির্বিচারে দিক হল এটি এই বিন্দু। q এখানেও থাকতে পারত যে ক্ষেত্রে আমাকে o থেকে q যোগ করতে হবে যাতে এটি রশ্মি পথ হবে oq
তাই oq হল রশ্মি পথ ঘটনা রে পাথ আয়নায় এটি প্রতিফলনের নিয়ম অনুসরণ করবে এবং প্রতিফলিত হবে কারণ c হল বক্রতার কেন্দ্র c এবং q এর সাথে মিলিত রেখাটি পৃষ্ঠের স্বাভাবিক এবং আপতন কোণটি এখানে ছোট কোণ এবং প্রতিফলনের কোণটি অবশ্যই সমান হওয়া উচিত যাতে প্রতিফলিত রশ্মি এই রেখা বরাবর প্রচারিত হয় যা এটি দ্বিতীয়টিকে ছেদ করে i বিন্দুতে প্রতিফলিত রশ্মি
তাই ছেদ বিন্দুটি অবশ্যই চিত্র বিন্দু হতে হবে
তাই এখানে পূর্বের উদাহরণটি নিয়ে আমরা যা দেখিয়েছি তা হল আমরা দুটি রশ্মি বিবেচনা করেছি এবং ছেদ বিন্দু এই ক্ষেত্রে এটি একটি ভার্চুয়াল চিত্র বিন্দু যা তারা প্রদর্শিত হয় এই বিন্দু থেকে আসা ছেদ বিন্দু হল প্রতিবিম্ব বিন্দু
তাই এই ক্ষেত্রে চিত্র বিন্দু হল দুটি বাস্তব রশ্মির ছেদ বিন্দু যে রশ্মি আসলে এখানে ভ্রমণ করে এবং এই রশ্মিকে প্রতিফলিত করে প্রধান অক্ষের উপর এখানে প্রচারিত হয় এবং প্রতিফলিত হয় এবং এই রেখা বরাবর ফিরে আসে এবং i বিন্দুতে এই রশ্মি আরও এগিয়ে যাবে i বিন্দুতে দুটি প্রতিফলিত রশ্মি ছেদ করবে যেটি প্রতিবিম্ব বিন্দু এটি একটি বাস্তব চিত্র কারণ বাস্তব জাতি হল বাস্তব রেসের ছেদ যেখানে আগের ক্ষেত্রে এটি দুটি ভার্চুয়াল রশ্মির ছেদ ছিল যেটি আয়নার অন্য দিকে কোন রশ্মি নেই তবে তারা সেই বিন্দু থেকে এসেছে বলে মনে হচ্ছে যা চিত্র বিন্দু ছিল
তাই q বিন্দুটি নির্বিচারে এবং সুতরাং বস্তুর দূরত্ব এবং চিত্রের দূরত্ব চিত্রের দূরত্ব q থেকে স্বাধীন একটি সম্পর্ককে পূরণ করবে আমরা দেখাব যে বস্তুর দূরত্ব o থেকে p এই বিন্দুটিকে p pole op বলা হয় বস্তুর দূরত্বকে বলা হয় চিত্রের দূরত্বকে আমরা বিস্তারিতভাবে আলোচনা করব। আমরা শীঘ্রই দেখাব যে বস্তুর দূরত্ব এবং চিত্রের দূরত্বের মধ্যে একটি নির্দিষ্ট সম্পর্ক রয়েছে যা q বিন্দু থেকে স্বতন্ত্র
তাই q বিন্দুটি বস্তুর দূরত্ব এবং চিত্র d থেকে নির্বিচারে। istance একটি সম্পর্ককে সন্তুষ্ট করবে যা q থেকে স্বাধীন এবং
তাই চিত্রের বিন্দু হবে এইগুলি বিবেচনা করে যেকোন দুটি রশ্মি যথেষ্ট হবে অন্য সমস্ত রশ্মি একই বিন্দুতে আসবে i কারণ এই বস্তুটি যে বিন্দুটি আমরা বেছে নিয়েছি তা অন্য সব রশ্মি নির্বিচারে মানে এখানে কি একটি রশ্মি থাকতে পারে যার অর্থ এখানে qii বিন্দুটি বেছে নেওয়া হবে
তাই আমি অন্য সমস্ত রশ্মি দ্বারা যা বোঝাতে চেয়েছি একটি রশ্মি এখানে ঘটনাও হতে পারে তাহলে বিন্দু q এখানে থাকবে
তাই এই বিন্দু q নির্বিচারে এবং আমরা একটি সম্পর্ক পাবে যা q-এর উপর নির্ভর করে না এবং
তাই আমাদের জন্য যেকোন দুটি রশ্মি বাছাই করা এবং একইভাবে প্রতিবিম্ব পাওয়া যথেষ্ট যদি আমি একটি উত্তল দর্পণ সহ একটি চিত্রের চিত্র গঠন দেখি তাহলে এখানে প্রথম রশ্মিটি বরাবর ভ্রমণ করছে। প্রধান অক্ষ যা এখানে প্রতিফলিত হয় সেকেন্ডারি আমি এখানে ঘটনা হওয়ার জন্য একটি দ্বিতীয় রশ্মি বেছে নিয়েছি যা এখানে প্রতিফলনের নিয়ম অনুসরণ করে প্রতিফলিত হয় এবং এই দুটি রশ্মি এইভাবে প্রদর্শিত হয় এবং এই রশ্মি অ্যাপে ar একটি সাধারণ বিন্দু থেকে আসা i যা ইমেজ পয়েন্ট এবং এই ক্ষেত্রে আবার i একটি ভার্চুয়াল ইমেজ এখন আমরা একটি পয়েন্ট অবজেক্টের কারণে ইমেজের কারণে ইমেজ নিয়ে আলোচনা করেছি কিন্তু অনুশীলনে আমরা এক্সটেন্ডেড অবজেক্টের দিকে তাকাই। বর্ধিত অবজেক্ট পয়েন্ট অবজেক্ট হল একটি বস্তু একটি শূন্য মাত্রিক বস্তু কিন্তু একটি পার্শ্বীয়ভাবে বর্ধিত বস্তু উদাহরণস্বরূপ যদি আমি একটি তীর নিই তাহলে এটি একটি এক ডি অবজেক্ট এক মাত্রিক বস্তু একটি লাইন অবজেক্ট মূলত আমরা একটি তীর দেখিয়েছি কিন্তু এটি মূলত একটি লাইন
তাই এটা একটা ওয়ান ডি অবজেক্ট যদি আমি এইরকম একটা অবজেক্ট নিই তাহলে এটা একটা 2d অবজেক্ট
তাই 2d অবজেক্ট যদি আমি একটা 3d অবজেক্ট বিবেচনা করি উদাহরণ স্বরূপ আমাকে একটা কিউব আঁকার চেষ্টা করা যাক যাতে বস্তুটা একটা 3d অবজেক্ট হতে পারে
তাই একটা তিন ডাইমেনশনাল অবজেক্ট অবশ্যই আমি যা আঁকেছি তা নিয়মিত বস্তু তবে সেখানে একটি নির্বিচারী বস্তু হতে পারে যেটি একটি 3d অবজেক্ট কিন্তু নির্বিচারে আকৃতির বস্তু আমরা প্রথমে কিছু নিয়মিত বস্তু এবং চিত্র নিয়ে আলোচনা করি। নিয়মিত অবজেক্টের কারণে ই গঠন প্রথম ধাপে 1d অবজেক্টের কারণে ইমেজ গঠন নিয়ে আলোচনা করা হবে যা আমরা একটি পয়েন্ট অবজেক্ট নিয়ে আলোচনা করেছি এখন আসুন আমরা একটি লাইন অবজেক্ট একটি লাইন অবজেক্ট দেখি যার মানে এখানে অনেকগুলি পয়েন্ট নিয়ে গঠিত
তাই প্রতিটি এখানে প্রতিটি বিন্দু থেকে বিন্দু রশ্মি নির্গত হয় বা রশ্মি নির্গত হয়
তাই আমরা যদি এখানে প্রতিটি বিন্দুর জন্য সংশ্লিষ্ট প্রতিচ্ছবি বিন্দু সনাক্ত করতে পারি তাহলে প্রতিফলনের পর বস্তুটির প্রতিবিম্ব সনাক্ত করতে সক্ষম হব

তাই আমরা এর গঠন নিয়ে আলোচনা করব এই চিত্রের বর্ধিত গঠন পরবর্তী লেকচারে আপনি

Prutor@IITK