সুপ্রিয় শিক্ষার্থীরা(সেশন: ২০১৯ – ২০),
তোমরা সবাই ভালো আছো তো? সময়ের সাথে তাল মিলিয়ে এগিয়ে নিয়ে যাচ্ছো তো তোমাদের অনুশীলন? সবাই ধৈর্য ধরে অনুশীলন করে যাও, সফলতা আসবেই।

বাংলাদেশে এখন চরম পর্যায়ের সংক্রমণ শুরু হয়েছে। সাধারণ ছুটি বাড়লো আবারও। সামনে আসছে ইদ। এবার আনন্দও হবে সীমিত, লকডাউন ইদ আনন্দ। সবাই সতর্ক থেকো। ঘরে থেকো। আমাদের বিগত পাঠ পরিকল্পনার ধারাবাহিকতায় এবারের ৪র্থ পাঠ পরিকল্পনায় –

দ্বিতীয় পত্রের ৬ষ্ট অধ্যায়ের পাঠ পরিকল্পনা উপস্থাপন করা হলো। আর বাকী থাকলো একটি অধ্যায়। পরবর্তীতে একই নিয়মে সেটিরও পাঠ পরিকল্পনাও উপস্থাপন করা হবে। তোমরা ঘরে বসে নির্দেশনা মোতাবেক অনুশীলন করবে।
সবাই ভালো থেকো, সুস্থ থেকো।

পদার্থবিজ্ঞান বিষয়ে তোমাদের প্রাক-নির্বাচনি পরীক্ষার সিলেবাস হলো –
পদার্থবিজ্ঞান প্রথম পত্র: ৬ষ্ঠ অধ্যায়, ৭ম অধ্যায়, ৮ম অধ্যায়।
পদার্থবিজ্ঞান দ্বিতীয় পত্র: ৬ষ্ঠ অধ্যায়, ৭ম অধ্যায়।

বেপজা পাবলিক স্কুল ও কলেজ, চট্টগ্রাম ইপিজেড।

পাঠ পরিকল্পনা – ০৪

বিষয়: পদার্থবিজ্ঞান, দ্বিতীয় পত্র

অধ্যায়: ৬ষ্ঠ(জ্যামিতিক আলোকবিজ্ঞান)

সুপ্রিয় শিক্ষার্থীবৃন্দ,
অন্য অধ্যায়গুলোর সাথে এই অধ্যায়ের একটা মৌলিক পার্থক্য আছে। এই অধ্যায়ের বর্ণনার সাথে সাথে জ্যামিতিক চিত্রগুলোও অনুশীলন করতে হবে। অনেক চিত্রভিত্তিক উদ্দীপক থাকতে পারে এই অধ্যায়ে। চিত্র অন্য অধ্যায়গুলোতে ও আছে, তবে এখানকার চিত্রগুলো সম্পূর্ণ জ্যামিতিক অর্থাৎ মাপজোক ঠিকঠাক রেখে অনুশীলন করতে হবে। এই অধ্যয়ের অনেক তত্ত্ব চিত্রের সাথে সম্পর্কিত। চিত্রগুলো না দেখলে তা সঠিকভাবে অনুধাবন করা যাবে না। তাই তোমাদেরকে চিত্রগুলোসহ অনুশীলন করার অনুরোধ করবো। ধন্যবাদ সবাইকে।

ক্লাস: ০১

আলোচ্য সূচি:	জ্যামিতিক আলোকবিজ্ঞান; আলোর প্রতিফলন; দর্পণ; আলোর প্রতিসরণ; বিম্ব; আলোর প্রতিসরণাঙ্ক; ফার্মাটের নীতি।	অনুচ্ছেদ: ৬.১; ৬.২; ৬.৩; ৬.৪।
শিখন ফল:	১) জ্যামিতিক আলোকবিজ্ঞান কী এবং তা কীভাবে আলোক রশ্মিকে বর্ণনা করে তা ব্যাখ্যা করতে পারবে। ২) আলোর প্রতিফলন কী তা ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৩) দর্পণ কী এবং তাদের প্রকৃতি ও বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৪) আলোর প্রতিসরণ কী তা ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৫) বিম্ব কী এবং তাদের প্রকৃতি ও বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৬) আলোর প্রতিসরণাঙ্ক কী, এর প্রকারভেদ এবং তাদের প্রকৃতি ও বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৭) ফার্মাটের নীতি বিবৃত ও ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৮) বিভিন্ন রাশির গাণিতিক রাশিমালা প্রতিপাদন ও ব্যবহার করতে পারবে।	
জ্ঞান:	🕮আলোক রশ্মি কাকে বলে? 🕮জ্যামিতিক আলোকবিজ্ঞান কী? 🕮আলোর প্রতিফলনের সংজ্ঞা দাও। 🕮প্রতিফলনের সূত্রগুলি কী কী? 🕮দর্পণ কাকে বলে? 🕮সমতল দর্পণের সংজ্ঞা দাও। 🕮গোলীয় দর্পণ কী? 🕮উত্তল ও অবতল দর্পণ কাকে বলে? 🕮আলোর প্রতিসরণ কাকে বলে? 🕮প্রতিসরণের সূত্রগুলির বিবৃতি। 🕮বিম্ব কাকে বলে? 🕮বাস্তব ও অবাস্তব বিম্ব কাকে বলে? 🕮প্রতিসরণাঙ্ক কাকে বলে? 🕮আপেক্ষিক প্রতিসরণাঙ্ক কাকে বলে? 🕮পরম প্রতিসরণাঙ্ক কাকে বলে? 🕮আলোক পথ কাকে বলে? 🕮ফার্মাটের নীতি বিবৃত করো।	
অনুধাবন:	🕮জ্যামিতিক আলোকবিজ্ঞানে আলোক রশ্মিকে কীভাবে বর্ণনা করা হয় – ব্যাখ্যা।🕮চিত্রসহ আলোর প্রতিসরণ – ব্যাখ্যা। 🕮বাস্তব ও অবাস্তব বিম্বের পার্থক্য আলোচনা কর। 🕮প্রতিসরণাঙ্ক কীভাবে মাধ্যমের প্রাকৃতিক ঘনত্ব নয় আলোকীয় ঘনত্বের উপর নির্ভর করে – ব্যাখ্যা। 🕮প্রতিসরণাঙ্ক ও আলোর বেগের সম্পর্ক আলোচনা কর। 🕮বাস্তব ও অবাস্তব বিম্বের পার্থক্য আলোচনা কর।	
প্রয়োগ: **উচ্চতর দক্ষতা:**	🕮কোন মাধ্যমে আপতন কোণ i অন্য মাধ্যমে প্রতিসরণ কোণ r হলে প্রতিসরণাঙ্ক, $\frac{\sin i}{\sin r} = \mu$ 🕮এক মাধ্যম সাপেক্ষে অন্য মাধ্যমের প্রতিসরণাঙ্ক, ${}_b\mu_a = \frac{1}{{}_a\mu_b}$ 🕮শূন্য মাধ্যমে আলোর বেগ c_0, এবং কোন মাধ্যমে আলোর বেগ c_m হলে, পরম প্রতিসরণাঙ্ক , $\mu = \frac{c_0}{c_m}$ 🕮তিনটি মাধ্যমের প্রতিসরণাঙ্কের মধ্যে সম্পর্ক, ${}_b\mu_c = \frac{\mu_c}{\mu_b}$ 🕮স্নেলের সূত্রের সাধারণ রূপ, $\mu_1 \sin\theta_1 = \mu_2 \sin\theta_2$ 🕮কোন মাধ্যমে আলো কর্তৃক অতিক্রান্ত দূরত্ব l, সমতুল্য আলোক পথ l_0 এবং ঐ মাধ্যমের প্রতিসরণাঙ্ক μ হলে, $l_0 = \mu l$	কখনো কখনো এটা থেকে প্রয়োগের প্রশ্ন হতে পারে। তবে এ গাণিতিক সম্পর্কগুলো অন্য কোন প্রয়োগের সমীকরণের সহায়ক হিসেবেও ব্যবহৃত হতে পারে।

ক্লাস: ০২

আলোচ্য সূচি:	প্রিজম; প্রিজমে আলোর প্রতিসরণ; প্রিজমে আলোর বিচ্ছুরণ; সৌর বর্ণালি; বিচ্ছুরণ ও বর্ণালির বিভিন্ন ঘটনা।	অনুচ্ছেদ: ৬.৭; ৬.৮; ৬.৯।
শিখন ফল:	১) প্রিজম কী তা ব্যাখ্যা করতে পারবে। ২) প্রিজমের মধ্য দিয়ে আলোর গতিপথ বর্ণনা ও ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৩) প্রিজম হেতু আলোর বিচ্ছুরণের বর্ণনা ও ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৪) আলোক রশ্মির বর্ণালি সৃষ্টির কারণ ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৫) সৌর বর্ণালী ব্যাখ্য করতে পারবে। ৬) বিচ্ছুরণের কারণে সংঘটিত বিভিন্ন ঘটনা ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৭) বিভিন্ন গাণিতিক সমস্যা সমাধান করতে পারবে।	
জ্ঞান:	🕮প্রিজম কাকে বলে? 🕮প্রিজম কোণ বা প্রতিসারক কোণ কী? 🕮বিচ্যুতি কোণ কাকে বলে? 🕮ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ কী? 🕮বিচ্যুতি কোণ ন্যূনতম হওয়ার শর্তগুলো কী কী? 🕮সরু প্রিজম কাকে বলে? 🕮বিচ্ছুরণ কাকে বলে? 🕮বর্ণালি কাকে বলে? 🕮সৌর বর্ণালি কাকে বলে? 🕮ফ্রনহফারের কালো রেখা কী? 🕮কৌণিক বিচ্ছুরণ কাকে বলে? 🕮বিচ্ছুরণ ক্ষমতা কী? 🕮আলোর বিক্ষেপণ কাকে বলে?	
অনুধাবন:	🕮প্রিজমে আলোর গতিপথ চিত্রসহ – ব্যাখ্যা।🕮 প্রিজমের ক্ষেত্রে ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণের – ব্যাখ্যা। 🕮প্রিজমে যৌগিক আলোর বিচ্ছুরণ – ব্যাখ্যা। 🕮বর্ণালি উৎপত্তির কারণ – ব্যাখ্যা 🕮 সৌর বর্ণালিতে কালো রেখা পাওয়ার কারণ – ব্যাখ্যা। 🕮 বিপদ সংকেতে লাল রং ব্যবহার করা হয় কেন – ব্যাখ্যা। 🕮সূর্যোদয় ও সূর্যাস্তের সময় আকাশ লাল দেখায় কেন – ব্যাখ্যা।🕮 প্রিজমে বিচ্যুতি আলোর বর্ণের উপর নির্ভর করে – ব্যাখ্যা। 🕮 আলোক রশ্মির বিচ্যুতি কি প্রিজম কোণের উপর নির্ভর করে – ব্যাখ্যা।🕮 পরিষ্কার আকাশ নীল দেখায় – ব্যাখ্যা।	
প্রয়োগ: **উচ্চতর দক্ষতা:**	🕮 কোনো প্রিজমের প্রিজম কোণ, $A = r_1 + r_2$ 🕮কোন প্রিজমের প্রিজম কোণ A প্রথম পৃষ্ঠে আপতন কোণ i_1 দ্বিতীয় পৃষ্ঠে নির্গমন কোণ i_2 হলে, প্রিজমের বিচ্যুতি কোণ $\delta = i_1 + i_2 - A$ 🕮 ন্যূনতম বিচ্যুতি অবস্থানে $i_1 = i_2$, এবং $r_1 = r_2$ 🕮 কোনো প্রিজম উপাদানের প্রতিসরণাঙ্ক, $\mu = \frac{\sin\frac{A+\delta_m}{2}}{\sin\frac{A}{2}}$ 🕮 কোনো সরু প্রিজমের ক্ষেত্রে, $\delta = A(\mu - 1)$ 🕮 কোনো পাতলা প্রিজমের ক্ষেত্রে বিচ্ছুরণ ক্ষমতা, $\omega = \frac{\mu_v - \mu_r}{\mu - 1}$	🔔🔔🔔সম্ভাব্য সকল প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার জ্ঞান অংশটুকু এখানে উল্লেখ করা হলো। এগুলোকে মূল ভিত্তি ধরে বিভিন্ন বোর্ড প্রশ্নের আলোকে অনুশীলন করতে হবে।

নমুনা উদ্দীপক: কোনো প্রিজমের প্রিজম কোণ $60°$ এর এক পৃষ্ঠে $60°$ কোণে আপতিত আলোক রশ্মি ২য় পৃষ্ঠ দিয়ে $30°$ বিচ্যুতি কোণ সহকারে নির্গত হয়।

ক) ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ কাকে বলে?

খ) বর্ণালি উৎপত্তির কারণ ব্যাখ্যা কর।

গ) প্রিজমের মাধ্যমের প্রতিসরণাঙ্ক নির্ণয় কর।

ঘ) ন্যূনতম বিচ্যুতি ঘটাতে আপতন কোণের কীরূপ পরিবর্তন করতে হবে – গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

ক্লাস: ০৩

আলোচ্য সূচি:	লেন্স; লেন্সের ক্রিয়া; লেন্স সম্পর্কিত প্রয়োজনীয় রাশি; চিহ্নের প্রথা; গোলীয় পৃষ্ঠে আলোর প্রতিসরণ; লেন্স তৈরির সমীকরণ;	অনুচ্ছেদ: ৬.১০; ৬.১১; ৬.১১; ৬.১২; ৬.১৩; ৬.১৪; ৬.১৫ ।
শিখন ফল:	১) লেন্স কী এবং এর গঠন ব্যাখ্যা করতে পারবে। ২) লেন্সে আলো কীভাবে প্রতিসরিত হয় তা ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৩) লেন্সের বিভিন্ন প্রয়োজনীয় রাশির সংজ্ঞা দিতে ও ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৪) লেন্সের বিভিন্ন গাণিতিক সমীকরণে বিভিন্ন রাশির মান ধনাত্মক না ঋণাত্মক হবে তা ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৫) গোলীয় পৃষ্ঠে আলোর প্রতিসরণের বর্ণনা দিতে ও ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৬) লেন্স তৈরির সমীকরণ প্রতিপাদন ও ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৭) বিভিন্ন গাণিতিক সমস্যা সমাধানে এগুলো ব্যবহার করতে পারবে	
জ্ঞান:	🕮লেন্স কাকে বলে? 🕮অভিসারী ও অপসারী লেন্স কী? 🕮বক্রতার কেন্দ্র কাকে বলে? 🕮বক্রতার ব্যাসার্ধ কী? 🕮প্রধান ফোকাস কাকে বলে? 🕮আলোক কেন্দ্র কাকে বলে? 🕮উন্মেষ কাকে বলে? 🕮ফোকাস দূরত্ব কাকে বলে?	
অনুধাবন:	🕮লেন্সে আলোর ক্রিয়া চিত্রসহ – ব্যাখ্যা।🕮লেন্সের আলোক কেন্দ্র একটি নির্দিষ্ট বিন্দু– ব্যাখ্যা। 🕮চিহ্নের বাস্তব ধনাত্মক প্রথা – ব্যাখ্যা। 🕮লেন্সের চারপাশের মাধ্যম পরিবর্তন করলে লেন্সের ফোকাস দূরত্ব পরিবর্তিত হয় – ব্যাখ্যা 🕮 লেন্সের ফোকাস দূরত্ব আপতিত আলের বর্ণের উপর নির্ভর করে – ব্যাখ্যা।	
প্রয়োগ: **উচ্চতর দক্ষতা:**	🕮 গোলীয় উত্তল বা অবতল তলে আলোর প্রতিসরণ হেতু বিম্বের দূরত্ব, লক্ষ্যবস্তুর দূরত্ব ও লেন্সের ফোকাস দূরত্বের মধ্যে সম্পর্ক, $\frac{\mu_2}{v}+\frac{\mu_1}{u}=\frac{\mu_2-\mu_1}{r}$ 🕮 বায়ু বা শূন্য মাধ্যমে গোলীয় তলটি অবস্থিত হলে, $\frac{\mu}{v}+\frac{1}{u}=\frac{\mu-1}{r}$ 🕮 যে কোন মাধ্যমে লেন্সের ফোকাস দূরত্ব $\frac{1}{f}=\left(\frac{\mu_l}{\mu_m}-1\right)\left(\frac{1}{r_1}-\frac{1}{r_2}\right)$ 🕮 বায়ু বা শূন্য মাধ্যমে লেন্স অবস্থিত হলে, $\frac{1}{f}=(\mu-1)\left(\frac{1}{r_1}-\frac{1}{r_2}\right)$ 🕮 বস্তুর দূরত্ব, লক্ষ্যবস্তুর দূরত্ব ও ফোকাস দূরত্বের মধ্যে সম্পর্ক $\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$	সম্ভাব্য সকল প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার জ্ঞান অংশটুকু এখানে উল্লেখ করা হলো। এগুলোকে মূল ভিত্তি ধরে বিভিন্ন বোর্ড প্রশ্নের আলোকে অনুশীলন করতে হবে।

নমুনা উদ্দীপক: 30cmও 40cm বক্রতার ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি উভোত্তল লেন্সকে একবার বায়ু ও একবার পানিতে রেখে ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় করা হলো। বায়ুর সাপেক্ষে কাচ ও পানির প্রতিসরণাঙ্ক যথাক্রমে1.5 ও 1.33।

ক) লেন্সের আলোক কেন্দ্র কাকে বলে?

খ) খালি চোখে পানিতে ডুব দিলে পানির ভিতরে বস্তুর প্রতিচ্ছবি ঘোলাটে দেখায় – ব্যাখ্যা কর।

গ) বায়ুতে লেন্সটির ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর।

ঘ) লেন্সটিকে পানিতে নিমজ্জিত করলে ফোকাস দূরত্বের কীরূপ পরিবর্তন হবে– গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

ক্লাস: ০৪

আলোচ্য সূচি:	লেন্সে রশ্মি চিত্র; লেন্সে সৃষ্ট বিম্ব; লেন্সের সাধারণ সমীকরণ; লেন্সের প্রধান অক্ষের উপর বিভিন্ন অবস্থানে অবস্থিত লক্ষ্যবস্তুর জন্য বিম্বের অবস্থান, আকৃতি ও প্রকৃতি; লেন্সের ক্ষমতা।	অনুচ্ছেদ: ৬.১৬; ৬.১৭; ৬.১৮; ৬.১৯; ৬.২০।
শিখন ফল:	১) লেন্সের ভিতর দিয়ে আলোক রশ্মিগুলি কোন পথে পরিভ্রমণ করবে তা চিহ্নিত করতে পারবে। ২) লেন্সে বিম্ব গঠন ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৩) লেন্সের সামনে রক্ষিত কোন বস্তুর দূরত্ব, সৃষ্ট বিম্বের দূরত্ব ও লেন্সের ফোকাস দূরত্বের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করতে পারবে। ৪) লেন্সের সামনে প্রধান অক্ষের উপর বিভিন্ন অবস্থানে রক্ষিত বস্তুগুলোর বিম্বের অবস্থান আকৃতি ও প্রকৃতি ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৫) লেন্সের ক্ষমতা ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৬) বিভিন্ন জ্যামিতিক চিত্রগুলো অঙ্কন করতে সক্ষম হবে। ৭) বিভিন্ন গাণিতিক সমস্যা সমাধানে এগুলো ব্যবহার করতে পারবে	
জ্ঞান:	🕮 স্পর্শ না করে কীভাবে একটি লেন্স সনাক্ত করবে? 🕮 লেন্সের ক্ষমতা কাকে বলে? 🕮 ডাইঅপ্টার কী? 🕮 তুল্য লেন্স কাকে বলে? 🕮 বীক্ষণ কোণ কী? 🕮 বিবর্ধণ বা রৈখিক বিবর্ধন কাকে বলে? 🕮 কৌণিক বিবর্ধন কাকে বলে?	
অনুধাবন:	🕮একটি লেন্সের ক্ষমতা $2.5s$ বলতে কী বোঝায় – ব্যাখ্যা 🕮 অসীম দূরত্বে অবস্থিত বস্তুর আকার অত্যন্ত ছোট দেখায় – ব্যাখ্যা 🕮 উভোত্তল লেন্স দ্বারা আলোক রশ্মিকে অপসারী করা যায় – ব্যাখ্যা 🕮একই আকারের কাছের বস্তু অপেক্ষা দূরের বস্তু ছোট দেখায় – ব্যাখ্যা।	
প্রয়োগ:	🕮 কোনো লক্ষ্যবস্তুর দৈর্ঘ্য l, বিম্বের দৈর্ঘ্য l' হলে, রৈখিক বিবর্ধন $m = \frac{l'}{l}$ 🕮 কোনো লক্ষ্যবস্তুর দূরত্ব u এবং বিম্বের দূরত্ব v হলে বিবর্ধন $m = -\frac{v}{u}$ 🕮 বস্তুর দূরত্ব, লক্ষ্যবস্তুর দূরত্ব ও ফোকাস দূরত্বের মধ্যে সম্পর্ক $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$	
উচ্চতর দক্ষতা:	❁এই অনুচ্ছেদগুলোতে বর্ণিত সকল চিত্রগুলি ভালোভাবে অনুশীলন করবে। এই অধ্যায় চিত্রভিত্তিক তাই চিত্রগুলো ভালোভাবে অনুশীলন করলে এখান থেকে কোন সমস্যা আসলে তা সমাধান করতে পারবে।	

ক্লাস: ০৫

আলোচ্য সূচি:	দৃষ্টি সহায়ক যন্ত্র; অণুবীক্ষণ যন্ত্র; সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্র; জটিল অণুবীক্ষণ যন্ত্র; দূরবীক্ষণ যন্ত্র; নভো দূরবীক্ষণ যন্ত্র; প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্র।	অনুচ্ছেদ: ৬.২১; ৬.২২; ৬.২৩; ৬.২৪; ৬.২৫; ৬.২৬; ৬.২৭।
শিখন ফল:	১) দৃষ্টি সহায়ক যন্ত্র কী তা ব্যাখ্যা করতে পারবে। ২) অণুবীক্ষণ যন্ত্রের মূলনীতি ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৩) সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্রের সংজ্ঞা দিতে ও ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৪) যৌগিক বা জটিল অণুবীক্ষণ যন্ত্রের মূলনীতি ও কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৫) দূরবীক্ষণ যন্ত্র কী তা ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৬) নভো দূরবীক্ষণ যন্ত্রের মূলনীতি ও কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৭) প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্রের মূলনীতি ও কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করতে পারবে। ৭) বিভিন্ন গাণিতিক সমস্যা সমাধানে এগুলো ব্যবহার করতে পারবে	
জ্ঞান:	🕮দৃষ্টি সহায়ক যন্ত্র কাকে বলে? 🕮অণুবীক্ষণ যন্ত্র কী? 🕮দূরবীক্ষণ যন্ত্র কাকে বলে? 🕮প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্র কী?	
অনুধাবন:	🕮অভিলক্ষ্যের ফোকাস দৈর্ঘ্য কমালে অণুবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধন কীভাবে পরিবর্তিত হয় – ব্যাখ্যা।🕮আকৃতি দেখে কীভাবে অণুবীক্ষণ ও দূরবীক্ষণ যন্ত্র শনাক্ত করা যায়– ব্যাখ্যা। 🕮অণুবীক্ষণ যন্ত্রে চূড়ান্ত বিবর্ধন ঋণাত্মক – ব্যাখ্যা। 🕮প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্রে প্রতিবিম্ব বেশি উজ্জ্বল দেখায় কেন– ব্যাখ্যা 🕮 সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্রের ফোকাস দূরত্ব হ্রাস পেলে এর বিবর্ধন ক্ষমতা বৃদ্ধি পায় – ব্যাখ্যা।	
প্রয়োগ: **উচ্চতর দক্ষতা:**	🕮 সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধন, $\mathbf{M = 1 + \frac{D}{f}}$; যদি লেন্স ও চোখের মধ্যবর্তী ব্যবধান **a** হয় তবে, $\mathbf{M = 1 + \frac{D-a}{f}}$ 🕮জটিল বা যৌগিক অণুবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধন, $M = \left(1 - \frac{v_1}{f_o}\right)\left(1 - \frac{v_2}{f_e}\right)$ বা $M = \left(-\frac{v_1}{u_1}\right)\left(1 + \frac{v_2}{f_e}\right)$ বা, $M = \left(-\frac{v_1}{u_1}\right)\left(1 + \frac{D}{f_e}\right)$ 🕮 দূরবীক্ষণ যন্ত্রের অসীম দর্শন ফোকাসিং এর ক্ষেত্রে $M = \frac{f_o}{f_e}$ এবং দূরবীক্ষণ যন্ত্রের নলের দৈর্ঘ্য $L = f_o + f_e$ 🕮 দূরবীক্ষণ যন্ত্রের স্পষ্ট দর্শন ফোকাসিং এর ক্ষেত্রে $M = \left(\frac{f_o}{f_e}\right)\left(1 + \frac{f_e}{D}\right)$ এবং দূরবীক্ষণ যন্ত্রের নলের দৈর্ঘ্য $L = f_o + \frac{D \times f_e}{D + f_e}$ 🕮 দূরবীক্ষণ যন্ত্রের নলের দৈর্ঘ্য $L = f_o +$	সম্ভাব্য সকল প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার জ্ঞান অংশটুকু এখানে উল্লেখ করা হলো। এগুলোকে মূল ভিত্তি ধরে বিভিন্ন বোর্ড প্রশ্নের আলোকে অনুশীলন করতে হবে।

নমুনা উদ্দীপক: একজন ছাত্র **100cm** ফোকাস দূরত্বের একটি লেন্স দিয়ে **0.01cm** দৈর্ঘ্যের কণা পরীক্ষা করছিল। পরে সে একটি নলের প্রান্তে এই লেন্স ও অন্য প্রান্তে**4cm** ফোকাস দূরত্বের অন্য একটি লেন্স লাগিয়ে আকাশ পর্যবেক্ষণ করল।

ক) প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্র কাকে বলে?

খ) অভিলক্ষ্যের ফোকাস দূরত্ব কমালে অণুবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধন কীভাবে পরিবর্তিত হয় – ব্যাখ্যা কর।

গ) ছোট কণাগুলোকে কত বড় দেখাচ্ছিলো তা নির্ণয় কর।

ঘ) নল ব্যবহার করার পর আকাশের কোনো বস্তুকে দেখতে চাইলে কোন ধরণের ফোকাসিং এ সেটি বেশি বড় দেখাবে– গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।