

# BCS প্রিলি. লেকচার শিট

## দৈনন্দিন বিজ্ঞান

লেকচার

০৮



### Lecture Contents

- ☑ আলোর প্রকৃতি
- ☑ আলোর তত্ত্বসমূহ
- ☑ আলোর বিচ্ছুরণ, শোষণ এবং এদের প্রয়োগ
- ☑ দর্পণ, বস্তুর বর্ণ
- ☑ এক্স-রে ও গামা রশ্মি এবং এদের ব্যবহার
- ☑ চোখের ত্রুটি এবং নিরাময়
- ☑ আলোক যন্ত্রসমূহ
- ☑ আলো এবং ইহার ধর্ম
- ☑ আলোর প্রতিফলন ও প্রতিসরণ

### আলোর প্রকৃতি

আলো এক প্রকার শক্তি বা বাহ্যিক কারণ যা চোখে প্রবেশ করে দর্শনের অনুভূতি জাগায়। এটি এক ধরনের বিকীর্ণ শক্তি। আলো বস্তুকে দৃশ্যমান করে কিন্তু নিজে অদৃশ্য। আলো তীর্যক তড়িৎ চৌম্বকীয় আকারে এক স্থান থেকে আরেক স্থানে গমন করে।

#### ■ আলোর বিভিন্ন একক:

আলোক প্রবাহের একক	লুমেন	লেপের ক্ষমতার একক	ডায়ান্টার (D)
গ্রহ-নক্ষত্রের দূরত্ব মাপার একক	আলোকবর্ষ	আলোকের বেগের একক	মিটার/সে.

### আলো এবং এর ধর্ম

- আলো এক প্রকার শক্তি।
- আলো এক ধরনের তড়িতচৌম্বক তরঙ্গ।
- কোনো স্বচ্ছ সমসত্ত্ব মাধ্যমে আলো সরল পথে চলে।
- আলো কখনো তরঙ্গের ন্যায়, কখনো কণার ন্যায় আচরণ করে।
- আলোর প্রতিফলন, প্রতিসরণ, ব্যতিচার, বিচ্ছুরণ এবং শোষণ ঘটে।
- শূন্যস্থানে আলোর বেগের মান  $C = 3 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$ ।

### আলোক তত্ত্বসমূহ

দীপ্তিমান বস্তু থেকে আলো কিভাবে আমাদের চোখে আসে তা চারটি তত্ত্বের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যায়:

- কণাতত্ত্ব- এর প্রবক্তা নিউটন, ১৬৭২ সালে
- তরঙ্গতত্ত্ব- এর প্রবক্তা হাইগেন, ১৬৭৮ সালে
- তড়িত চৌম্বক তত্ত্ব- এর প্রবক্তা ম্যাক্সওয়েল, ১৮৬৪ সালে
- কোয়ান্টাম তত্ত্ব- এর প্রবক্তা ম্যাক্স প্লাঙ্ক, ১৯০০ সালে

#### ■ শূন্যস্থানে বা বায়ুতে প্রতি সেকেন্ডে আলোর বেগ-

কিলোমিটার/সে.	3 লক্ষ কি.মি./ সেকেন্ড
মিটার/সে.	$3 \times 10^8$ মি./সে.
সেন্টিমিটার/সে.	বা $3 \times 10^{10}$ সে.মি./ সেকেন্ড
মাইল/সে.	১,৮৬,০০০ মাইল/সে.

সূর্য হতে পৃথিবীতে আলো আসতে সময় লাগে 500 সেকেন্ড বা ৮ মিনিট 20 সেকেন্ড। কারণ আলোর বেগ  $3 \times 10^8$  মিটার এবং সূর্য হতে পৃথিবীর দূরত্ব 15 কোটি কি.মি.।

#### আলোক সম্পর্কিত যন্ত্রের আবিষ্কার ও আবিষ্কারক

আবিষ্কার	আবিষ্কারক	সাল
যৌগিক অণুবীক্ষণ যন্ত্র ও গ্যালিলিও যন্ত্র আবিষ্কার করেন	গ্যালিলিও (ইতালি)	১৬১০
নভো দূরবীক্ষণ যন্ত্র	কেপলার (ডেনমার্ক)	১৬১১
দূরবীক্ষণ যন্ত্র	হারসেল (ব্রিটেন)	১৬৬৩
প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্র	গ্রেগরী (ব্রিটেন)	১৬৬৩
আধুনিক প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্র	স্যার আইজ্যাক নিউটন (ব্রিটেন)	১৬৬৮

■ **আলোক বর্ষ:** আলোক বর্ষ জ্যোতির্বিদ্যায় ব্যবহৃত দূরত্বের একক। আলো শূন্যস্থানে এক বৎসর সময়ে যে দূরত্ব অতিক্রম করে তাকে এক আলোক বর্ষ বলে। আলো এক সেকেন্ডে যায় ৩,০০,০০০ কি.মি.। আলো ৩৬৫ দিনে যায় ৯৪৬০,০০০,০০০ কি.মি. বা ৯৪,৬০০ কোটি কি.মি. বা  $৯.৪৬ \times 10^{12}$  কি.মি.।

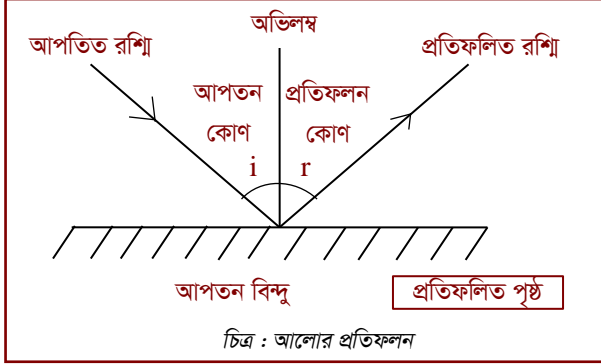
অথবা, ১ আলোক বর্ষ = আলোর গতিবেগ  $\times$  ১ বছরের সেকেন্ড সংখ্যা  
 $= 3 \times 10^8$  মি./সে.  $\times$  (৩৬৫  $\times$  ২৪  $\times$  ৬০  $\times$  ৬০) সে.  
 $= ৯.৪৬ \times 10^{12}$  কি.মি.।



## আলোর প্রতিফলন ও প্রতিসরণ

আলো কোন স্বচ্ছ মাধ্যমের ভিতর দিয়ে যাওয়ার সময় অন্য কোনো মাধ্যমে বাধা পেলে দুই মাধ্যমের বিভেদতল থেকে কিছু পরিমাণ আলো আগের মাধ্যমে ফিরে আসে, এ ঘটনাকে আলোর প্রতিফলন বলে। যেমন: দর্পণ। আলোর প্রতিফলন সাধারণত দুটি বিষয়ের উপর নির্ভর করে, যথা: আলোর আপতন কোণ এবং মাধ্যম গুলোর প্রকৃতি।

### ■ আলোর প্রতিফলন :



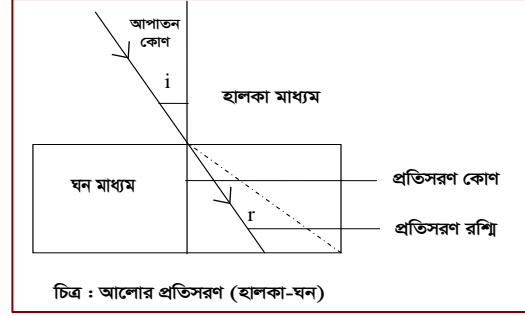
আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ২টি সূত্র মেনে চলে।

**প্রথম সূত্র :** আপতিত রশ্মি, প্রতিফলিত রশ্মি ও আপাতন বিন্দুতে অঙ্কিত অভিলম্ব একই সমতলে অবস্থান করে।

**দ্বিতীয় সূত্র :** আপতন কোণ ও প্রতিফলন কোণ সমান।

### ■ আলোর প্রতিসরণ :

আলোক রশ্মি হালকা স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে ঘন স্বচ্ছ মাধ্যমে বা ঘন স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে হালকা স্বচ্ছ মাধ্যমে প্রবেশের সময় মাধ্যমদ্বয়ের বিভেদতলে কিছুটা দিক পরিবর্তন করে। আলোক রশ্মির এই দিক পরিবর্তন হওয়ার ঘটনাকে আলোর প্রতিসরণ বলে।



■ **আপতন কোণ :** আপতিত রশ্মি অভিলম্বের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তাকে আপতন কোণ বলে। একে  $i$  দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

■ **প্রতিসরণ কোণ :** প্রতিসরিত রশ্মি অভিলম্বের সাথে যে কোণ উৎপন্ন করে তাকে প্রতিসরণ কোণ বলে। একে  $r$  দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

■ **সংকট কোণ :** আপতন কোণের যে মানের জন্য প্রতিসরণ কোণের মান  $90^\circ$  হয়। আপতন কোণের সেই মানকে সংকট কোণ বলে। একে  $QC$  দ্বারা প্রকাশ করা হয়। যেমন : হীরকের সংকট কোণ  $28^\circ$ ।

■ **পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন:** সংকট কোণের চেয়ে বড় কোণের আলোক রশ্মি আপতিত হলে প্রতিসরিত রশ্মি আবার ঘন মাধ্যমে ফিরে আসে। আলোক রশ্মি ফিরে আসার ঘটনাকে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন বলে।

### ■ পূর্ণ অভ্যন্তরীণের শর্তসমূহ :

- ১। আলোক রশ্মি ঘন মাধ্যম হতে হালকা মাধ্যমে প্রবেশ করবে।
- ২। আপতন কোণের মান সংকট কোণের চেয়ে বড় হতে হবে।



## এক কথায় উত্তর

১. আলোর গতি প্রতি সেকেন্ডে কত?  
**উত্তর:** প্রায় ৩ লক্ষ কি.মি.।
২. আলোর গতি কোথায় সর্বোচ্চ?  
**উত্তর:** শূন্য স্থানে।
৩. আলোর কণা তড়ের প্রবর্তক কে?  
**উত্তর:** নিউটন।
৪. আলোর কোয়ান্টাম তড়ের প্রবক্তা কে?  
**উত্তর:** ম্যাক্স প্লাঙ্ক।
৫. অপটিক্যাল ফাইবারে আলোর কোন ঘটনা ঘটে?  
**উত্তর:** আলোর পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন।
৬. প্রখর সূর্যালোকে পিচঢালা মসৃণ পথ ভেজা মনে হয় কেন?  
**উত্তর:** পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের জন্য।
৭. দীপ্তিমান বস্তু থেকে আলো কিভাবে আমাদের চোখে আসে তা ব্যাখ্যার জন্য কয়টি তত্ত্ব আছে?  
**উত্তর:** ৪টি।
৮. কণা তত্ত্ব কে প্রদান করেন?  
**উত্তর:** নিউটন।
৯. কোন তত্ত্ব অনুসারে কোনো উজ্জ্বল বস্তু থেকে অনবরত বাঁক বাঁক অতিসূক্ষ্ম কণা নির্গত হয়?  
**উত্তর:** কণা তত্ত্ব।
১০. আলোর ভরঙ্গ তত্ত্ব প্রদান করেন কে?  
**উত্তর:** হাইগেন।
১১. আলোর তড়িৎ চৌম্বক তত্ত্ব প্রদান করেন কে?  
**উত্তর:** ম্যাক্সওয়েল।





## আলোর বিচ্ছুরণ, শোষণ এবং এদের প্রয়োগ

সাদা কিংবা কোনো বহুবর্ণী রশ্মিগুচ্ছের বিভিন্ন বর্ণে বিভাজিত হওয়ার ঘটনাকে আলোর বিচ্ছুরণ বলে। ১৬৬৬ সালে স্যার আইজ্যাক নিউটন আলোর বিচ্ছুরণ আবিষ্কার করেন। সাদা আলোর প্রকৃতি যৌগিক। সাদা আলো সাতটি মূল রঙের আলোর সমষ্টি। প্রতিটি মাধ্যমে আলোর শোষণ ঘটে। আলোর শোষণের দ্বারা বস্তুর বর্ণ নির্ধারিত হয়।

**প্রয়োগ:** রংধনু সৃষ্টি হয় আলোর বিচ্ছুরণ এর কারণে। আলোর শোষণের কারণে বিভিন্ন যৌগিক বর্ণের উপস্থিতি লক্ষ্য করা যায়।

■ **আলোর বিক্ষেপণ:** আলোক তরঙ্গ কোন ক্ষুদ্র কণিকার উপর পড়লে আলোক তরঙ্গ বিভিন্ন দিকে ছড়িয়ে পড়ে, এটিই আলোর বিক্ষেপণ। যে আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য যত বেশি তার বিক্ষেপণ তত কম। লাল আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশি বলে এটি অধিক দূর থেকে দৃষ্টিগোচর হয়। তাই বিপদ সংকেতের জন্য, ট্রাফিক লাইটে লাল আলো ব্যবহার করা হয়। আমাদের দর্শন ক্ষমতা মধ্যবর্তী আলোতে সর্বাধিক অর্থাৎ হলুদ-সবুজ আলোতে সর্বাধিক এবং লাল আলোতে সবচেয়ে কম।

## দর্পণ

যে মসৃণ তলে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে তাকে দর্পণ বলে। দর্পণ দু'ধরনের- সমতল ও গোলায়। আমরা চেহারা দেখার জন্য যে দর্পণ ব্যবহার করি তা সমতল দর্পণ। সাধারণত কাঁচের একদিকে সিলভার ধাতুর প্রলেপ লাগিয়ে দর্পণ তৈরি করা হয়। সমতল দর্পণে নিজের পূর্ণ চেহারা দেখতে হলে দর্পণের দৈর্ঘ্য দর্শকের উচ্চতার অর্ধেক হওয়া প্রয়োজন।

### ■ সমতল দর্পণের ব্যবহার :

- আমাদের চেহারা দেখার আয়না।
- চোখের ডাক্তারগণ রোগীর দৃষ্টিশক্তি পরীক্ষার জন্য বর্ণমালা পাঠে।
- পেরিস্কোপ তৈরিতে।
- পাহাড়ি রাস্তার বাঁকে দূর্যটনা এড়াতে।
- বিভিন্ন আলোকীয় যন্ত্রপাতিতে যেমন- টেলিস্কোপ, ওভারহেড প্রজেক্টর, লেজার।
- নাটক, চলচ্চিত্র ইত্যাদিতে সুটিং এ কোন স্থানের ঔজ্জ্বল্য বৃদ্ধিতে।

### ■ অবতল দর্পণের ব্যবহার :

- মুখ মন্ডলের বিবর্ধিত ও সোজা প্রতিবিম্ব তৈরি যাতে রূপচর্চা ও দাড়ি কাটার সুবিধা হয়।
- দন্ত চিকিৎসায়।
- প্রতিফলক হিসেবে- টর্চলাইট, স্টিমার বা লঞ্চের সার্চ লাইটে।
- রাডার ও টিভি সংকেত সংগ্রহে।
- চোখ, কান, নাক ও গলা পরীক্ষায়।

### ■ উত্তল দর্পণের ব্যবহার :

- যানবাহন ও পথচারী দেখার জন্য গাড়িতে ও ভিউ মিররে।
- দোকান বা শপিংমলে নিরাপত্তার কাজে।
- প্রতিফলক টেলিস্কোপে।
- রাস্তার বাতিতে প্রতিফলক রূপে।

■ **বর্ণালি:** সাদা আলো প্রিজমের মধ্য দিয়ে প্রতিসরণের ফলে বিশ্লিষ্ট হয়ে সাতটি বিভিন্ন বর্ণের আলোকগুচ্ছ পরিণত হয়। প্রিজম থেকে নির্গত এই আলোকগুচ্ছকে পর্দায় ফেললে পর্দায় ওই সাতটি বিভিন্ন বর্ণের আলোক দ্বারা তৈরি চওড়া যে পট্টি পাওয়া যায়, তাকে বর্ণালি বলে।

সাদা আলোর বিচ্ছুরণে প্রাপ্ত বর্ণালির মধ্যে যে সাতটি বর্ণ থাকে সেই বর্ণগুলোর ইংরেজি নামের প্রথম অক্ষরগুলোকে, বর্ণালিতে পাওয়া সাতটি বর্ণের ক্রম অনুযায়ী সাজালে 'VIBGYOR' শব্দটি পাওয়া যায়। অনুরূপভাবে বাংলা নামের প্রথম অক্ষর দিয়ে সাজালে (বেগুনি, নীল, আকাশি, সবুজ, হলুদ, কমলা এবং লাল) 'বেনীআসহকলা' শব্দটি পাওয়া যায়।

## বস্তুর বর্ণ

■ **বস্তুর বর্ণ :** বস্তুর বর্ণ পদার্থের কোন ধর্ম নয়, এটি আলোকের একটি ধর্ম। কোন একটি বস্তু হতে আলোর প্রতিফলন, প্রতিসরণ বা শোষণের পরে যে বর্ণের আলো চোখে পড়ে, সেটিই বস্তুর বর্ণ।

■ **মৌলিক বর্ণ :** যে সকল বর্ণ অন্য বর্ণের সমন্বয়ে তৈরি করা যায় না তাদের মৌলিক বর্ণ বলে। তিনটি মৌলিক বর্ণ হল লাল, সবুজ এবং নীল।

■ **মৌলিক বর্ণগুলোর সমন্বয়ে সব রং তৈরি করা যায়। যেমন:**

সবুজ + লাল = হলুদ	লাল + নীল = ম্যাজেন্টা
নীল + হলুদ = সবুজ	সবুজ + নীল = ম্যাজেন্টা (ময়ূরকণ্ঠী)
লাল + আকাশী = বেগুনী	লাল + নীল + সবুজ = সাদা

## এক্সরে ও এর ব্যবহার

এক্স-রে হলো আড়িত চৌম্বক বিকিরণ যার তরঙ্গদৈর্ঘ্য  $10^{-8}m$  থেকে  $10^{-11}m$ । দ্রুতগতিসম্পন্ন ইলেকট্রন কোন ধাতুতে আঘাত করলে উচ্চ ভেদন ক্ষমতাসম্পন্ন এক্স-রে বিকিরণ হয়। এটি গ্যাসের মধ্যে দিয়ে যাওয়ার সময় গ্যাসকে আয়নিত করে। বিজ্ঞানী রন্টজেন ১৮৯৫ সালে এটি আবিষ্কার করেন। এজন্য তিনি ১৯০১ সালে নোবেল পুরস্কার পান। [এটি বিজ্ঞান বিষয়ে প্রথম নোবেল পুরস্কার]।

**ব্যবহার:** চিকিৎসা বিজ্ঞানে স্থানচ্যুত হাড়, হাড়ে দাগ বা ফাটল এবং ভেঙ্গে যাওয়া হাড় সনাক্ত করতে, আলসার ও ক্যান্সার চিকিৎসায়; শিল্পক্ষেত্রে ধাতব কালাইয়ে দোষ-ত্রুটিপূর্ণ ওয়েল্ডিং শনাক্তে এবং ধাতব পাতের গর্ত নির্ণয়ে; গোয়েন্দা বিভাগে কাঠের বাস্ত্র বা চামড়ার খলিতে লুকিয়ে রাখা বিস্ফোরক খুঁজে বের করতে এটি ব্যবহার করা হয়। স্বর্ণকারগণ এর সাহায্যে আসল ও নকল গহনা সনাক্ত করে থাকেন। হীরার ভেতর দিয়ে রঞ্জনরশ্মি যেতে পারে না বলে আসল হীরা চেনার জন্য এটি ব্যবহার করা হয়।

## গামা রশ্মি

- এই রশ্মির দ্রুতি আলোর দ্রুতির সমান অর্থাৎ  $3 \times 10^8 ms^{-1}$
- ভেদন ক্ষমতা আলফা ও বিটা রশ্মির চেয়ে বেশি।
- প্রাণিদেহের জন্য সবচেয়ে ক্ষতিকর রশ্মি গামা রশ্মি।
- এ রশ্মির শক্তি দৃশ্যমান আলোর চেয়ে প্রায় ৫০,০০০ গুণ বেশি।
- এটি আধান নিরপেক্ষ, স্বল্প তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট আড়িতচৌম্বক তরঙ্গ।
- এটি চৌম্বক এবং তড়িৎক্ষেত্র দ্বারা প্রভাবিত হয় না। দুর্বল আয়নায়ন ক্ষমতাসম্পন্ন কিন্তু ভেদনক্ষমতা তুলনামূলকভাবে বেশি।

### ■ গামা রশ্মির ব্যবহার:

- ক্যান্সার আক্রান্ত কোষকে ধ্বংস করার জন্য।
- ধাতব পদার্থের ভেজাল নির্ণয়ে ব্যবহৃত হয়।

## চোখের ত্রুটি এবং নিরাময়

■ **স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব ও দর্শনানুভূতির স্থায়িত্বকাল :** চোখ যে দূরত্ব পর্যন্ত বিনা শ্রান্তিতে স্পষ্ট দেখতে পায় তাকে স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব বলে। স্বাভাবিক দর্শনের জন্য স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব 25cm বা 0.25m। চোখ থেকে 25cm দূরবর্তী বিন্দুকে চোখের নিকটবিন্দু বলে। মানুষের দর্শনানুভূতির স্থায়িত্বকাল ০.১ সেকেন্ড। সাধারণত লাল আলোতে আমাদের দর্শনক্ষমতা শূন্য এবং হলুদ-সবুজ আলোতে দর্শনক্ষমতা সর্বাধিক।

০১. **হ্রস্বদৃষ্টি (মায়োপিয়া)** চোখের যে ত্রুটির জন্য চোখ দূরের জিনিস স্পষ্ট দেখতে পায় না কিন্তু কাছের জিনিস স্পষ্ট দেখতে পায় তাকে হ্রস্বদৃষ্টি ত্রুটি বলে। এ ধরনের চোখের ত্রুটি দূর করার জন্য চশমায় লেন্স হিসেবে অবতল লেন্স ব্যবহার করা হয়।



০২. **দীর্ঘদৃষ্টি (হাইপারমেট্রোপিয়া):** চোখের যে ক্রটির জন্য চোখ কাছের জিনিস স্পষ্ট দেখতে পায় না তাকে দীর্ঘদৃষ্টি ক্রটি বলে। এ ধরনের চোখের ক্রটি দূর করার জন্য উত্তল লেন্সের চশমা ব্যবহার করা হয়। এতে কাছের জিনিস স্পষ্ট দেখা যায়।
০৩. **চালশে বা 'প্রেসবায়োপিয়া':** বয়স বৃদ্ধির সাথে সাথে মানুষের চোখের পেশীর স্থিতিস্থাপকতা কমে যায়। এতে চোখের উপযোজন বা প্রতিবিম্ব স্থাপন ক্ষমতা হ্রাস পায়। এর ফলে মানুষ এমন একটা পর্যায়ে গিয়ে উপনীত হয় যখন সে কাছের ও দূরের উভয় বস্তুই দেখতে পায় না। দূরের বস্তু হতে আগত রশ্মি চক্ষুলেন্স দ্বারা প্রতিসরিত হলে প্রতিবিম্ব রেটিনার সামনে আর কাছের বস্তুর প্রতিবিম্ব রেটিনার পিছনে গঠিত হয়। এজন্য চোখে যে ক্রটি দেখা দেয় একে চালশে বলে। সাধারণত চল্লিশ বছর বয়সের পর এ ক্রটি দেখা দেয় বলে এর নামকরণ 'চালশে' হয়েছে। বাইফোকাল লেন্সের চশমা ব্যবহার করে এই ক্রটি দূর করা যায়।

০৪. **বিষম দৃষ্টি:** যে ক্রটির কারণে চোখে সমদূরত্বে অবস্থিত আনুভূমিক ও উল্লম্ব রেখাকে সমভাবে স্পষ্ট দেখতে পায় না, তাকে বিষম দৃষ্টি বা নকুলাঙ্কতা বলে।

### আলোক যন্ত্রসমূহ

- **অণুবীক্ষণ যন্ত্র:** যে যন্ত্রের সাহায্যে চোখের নিকটবর্তী ক্ষুদ্র বস্তুকে বড় করে দেখা যায় তাকে অণুবীক্ষণ যন্ত্র বলে। জটিল অণুবীক্ষণ যন্ত্রে চূড়ান্ত বিম্ব গঠিত হয় উল্টো ও বিবর্ধিত। ১৬১০ খ্রিস্টাব্দে বিজ্ঞানী গ্যালিলিও যৌগিক বা জটিল অণুবীক্ষণ যন্ত্র আবিষ্কার করেন।
- **দূরবীক্ষণ যন্ত্র:** যে যন্ত্রের সাহায্যে দূরের বস্তু পরিষ্কারভাবে দেখা যায় তাকে দূরবীক্ষণ যন্ত্র বলে।
- **নভোবীক্ষণ যন্ত্র:** আকাশ পর্যবেক্ষণের জন্য যে দূরবীক্ষণ যন্ত্র ব্যবহার করা হয় তাকে নভোবীক্ষণ যন্ত্র বলে। ডেনমার্কের বিখ্যাত জ্যোতির্বিদ কেপলার ১৬১১ সালে সর্বপ্রথম এ যন্ত্র আবিষ্কার করেন।



### এক কথায় উত্তর

- আলোর বিচ্ছুরণ কী?  
**উত্তর:** সাদা বা কোনো বহুবর্ণী রশ্মিগুচ্ছের বিভিন্ন বর্ণে বিভাজিত হওয়ার ঘটনা।
- আলোর বিচ্ছুরণ কে আবিষ্কার করেন?  
**উত্তর:** স্যার আইজ্যাক নিউটন।
- কোন আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশি? **উত্তর:** লাল আলোর।
- দর্পণ কী?  
**উত্তর:** যে মসৃণ তলে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে।
- মোটরগাড়ির হেডলাইটে কিরূপ দর্পণ ব্যবহার করা হয়?  
**উত্তর:** অবতল।
- এক্স-রে কে আবিষ্কার করেন? **উত্তর:** বিজ্ঞানী রন্টজেন।
- মানুষের দর্শনভূতির স্থায়িত্বকাল কত? **উত্তর:** ০.১ সেকেন্ড।
- টেলিভিশনে ছবি প্রেরণের সময় ছবিকে যে পদ্ধতিতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশে বিভক্ত করা হয় তাকে কী বলা হয়? **উত্তর:** স্ক্যানিং।
- রংধনুতে কয়টি রং? **উত্তর:** ৭টি।
- লাল ফুল সবুজ আলোতে কোন রঙের বলে মনে হবে?  
**উত্তর:** কালো।
- দিনের বেলায় গাছের পাতা সবুজ দেখায় কেন?  
**উত্তর:** পাতার ক্লোরোফিল সবুজ বাদে সকল বর্ণকে শোষণ করে।
- দৃশ্যমান বর্ণালীর ক্ষুদ্রতম তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কোন রঙের আলোর?  
**উত্তর:** বেগুনী।
- কিভাবে তেজস্ক্রিয় পদার্থ থেকে আলফা, বিটা ও গামা রশ্মি নির্গত হয়?  
**উত্তর:** কোনোরকম প্রভাব ছাড়া স্বতঃস্ফূর্তভাবে।
- গাইগার মূলার কাউন্টার দ্বারা কোনটির উপস্থিতি নির্ণয় করা যায়?  
**উত্তর:** গামা রশ্মি।

- কোন তরঙ্গের দৈর্ঘ্য সবচেয়ে বেশি?  
**উত্তর:** বেতার তরঙ্গ।
- সাদা আলো কোনটির মধ্যে দিয়ে পরিচালিত করলে বিশ্লিষ্ট হয়?  
**উত্তর:** প্রিজম।
- ডাক্তাররা দীর্ঘদৃষ্টিসম্পন্ন লোকদের ব্যবহারের জন্য প্রেসক্রাইব করেন-  
**উত্তর:** উত্তল লেন্স।
- উত্তল লেন্সের অপর নাম কী? **উত্তর:** অভিসারী লেন্স।
- আলো কিভাবে চলে? **উত্তর:** সরল পথে।
- যৌগিক বর্ণ কোনটি?  
**উত্তর:** সাদা।
- স্টিমারের সার্চ ইঞ্জিনে কিরূপ দর্পণ ব্যবহার করা হয়?  
**উত্তর:** অবতল।
- আমরা প্রাত্যহিক যে আয়না ব্যবহার করি সেটি-  
**উত্তর:** সমতল দর্পণ।
- মানব চোখের লেন্সটি- **উত্তর:** উত্তল।
- প্রিজমের মধ্যে দিয়ে সূর্যালোক গেলে যে বর্ণালী দৃষ্ট হয়, এর পশ্চাতে যে প্রতিভাস তা হলো আলোর- **উত্তর:** বিচ্ছুরণ।
- রংধনু সৃষ্টির বেলায় পানির কণাগুলো- **উত্তর:** প্রিজমের কাজ করে।
- স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব- **উত্তর:** 25cm বা, 0.25m।
- নাক, কান ও গলার ভেতরের অংশ পর্যবেক্ষণের জন্য ব্যবহৃত হয়-  
**উত্তর:** অবতল দর্পণ।
- বিপদ সংকেতের জন্য সর্বদা লাল আলো ব্যবহার করার কারণ-  
**উত্তর:** লাল আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য সর্বাধিক।



### Teacher's Work



- যে মসৃণতলে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে তাকে কী বলে?  
 লেন্স  বিম্ব
- বস্তুর বর্ণ নির্ধারিত হয় কিসের মাধ্যমে?  
 আলোর প্রতিফলন  আলোর বিচ্ছুরণ
- নাটক, চলচ্চিত্র ইত্যাদিতে সুটিং এ কোনো স্থানের ঔজ্জ্বল্য বৃদ্ধিতে কোন দর্পণ ব্যবহার হয়?  
 উত্তল  অবতল
- এক্স-রে এর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত মিটার?  
  $10^{-8}m$  থেকে  $10^{-11}m$    $10^8m$  থেকে  $10^{11}m$
- দর্শনের নিকটতম দূরত্ব কত মিটার?  
 25 cm  30 cm

- |  |   |                            |
|--|---|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> প্রিজম                      | <input type="checkbox"/> দর্পণ                      | <input type="checkbox"/> ঘ |
| <input type="checkbox"/> আলোর শোষণ                   | <input type="checkbox"/> আলোর প্রতিসরণ              | <input type="checkbox"/> গ |
| <input type="checkbox"/> সমতল                        | <input type="checkbox"/> ক + খ                      | <input type="checkbox"/> গ |
| <input type="checkbox"/> $10^{-9}m$ থেকে $10^{-11}m$ | <input type="checkbox"/> $10^{-8}m$ থেকে $10^{11}m$ | <input type="checkbox"/> ক |
| <input type="checkbox"/> 0.25 m                      | <input type="checkbox"/> ক + গ                      | <input type="checkbox"/> ঘ |





## Home Work



১. কোনটি আলোর প্রাথমিক রং হিসেবে বিবেচনা করা হয় না? [৪৬ তম বিসিএস]
 

ক সবুজ	খ নীল	
গ লাল	ঘ হলুদ	খ
২. ফোটন শক্তি 'E' এর সমীকরণটি হল— [৪৫ তম বিসিএস]
 

ক $h \lambda / c$	খ $hc / \lambda$	
গ $c \lambda / h$	ঘ $ch \lambda$	খ
৩. টেলিভিশনে যে তরঙ্গ ব্যবহৃত হয়— [৪৫ তম বিসিএস]
 

ক রেডিও ওয়েভ	খ অবলোহিত রশ্মি	
গ আলট্রা ভায়োলেট	ঘ দৃশ্যমান রশ্মি	ক
৪. RFID বলতে বোঝায়— (৪৩তম বিসিএস)
 

ক Random Frequency Identification	
খ Random Frequency Information	
গ Radio Frequency Information	
ঘ Radio Frequency Identification	খ
৫. ক্যান্সার চিকিৎসায় ব্যবহৃত গামা বিকিরণের উৎস কী? (৪০তম বিসিএস)
 

ক আইসোটোন	খ আইসোটোপ	
গ আইসোবার	ঘ আইসোমার	খ
৬. কোন মাধ্যমে আলোর পালস ব্যবহৃত হয়? (৪৩তম বিসিএস)
 

ক তামার তার	
খ কো-এক্সিয়াল ক্যাবল	
গ অপটিক্যাল ফাইবার	
ঘ ওয়্যারলেস মিডিয়া	গ
৭. ক্যান্সার চিকিৎসায় যে বিকিরণ ব্যবহার করা হয় তা হলো— (৩৮তম বিসিএস)
 

ক আলফা রেস	খ বিটা রেস	
গ গামা রেস	ঘ অক্স (এক্স) রেস	গ
৮. যে তিনটি মুখ্য বর্ণের সমন্বয়ে অন্যান্য বর্ণ সৃষ্টি করা যায় সেগুলো হলো— (১০তম বিসিএস)
 

ক লাল, হলুদ, নীল	খ লাল, কমলা, বেগুনি	
গ হলুদ, সবুজ, নীল	ঘ লাল, নীল, সবুজ	ঘ
৯. আকাশে রংধনু সৃষ্টির কারণ— (৩৭তম বিসিএস)
 

ক ধূলিকণা	খ বায়ুস্তর	
গ বৃষ্টির কণা	ঘ অতিবেগুনী রশ্মি	গ
১০. গোয়েন্দা বিভাগে নিম্নের কোন রশ্মি ব্যবহৃত হয়? (৩৫তম বিসিএস)
 

ক বেকেরেল রশ্মি	খ X-রশ্মি	
গ গামা রশ্মি	ঘ বিটা রশ্মি	খ
১১. মহাজাগতিক রশ্মির আবিষ্কারক— (৩৩তম বিসিএস)
 

ক হেস	খ আইনস্টাইন	
গ টলোমি	ঘ হাবল	ক
১২. হীরক উজ্জ্বল দেখায় কেন? (৩১, ২১তম বিসিএস)
 

ক অপবর্তনের জন্য	খ পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের জন্য	
গ প্রতিফলনের জন্য	ঘ প্রতিসরণের জন্য	খ
১৩. কোন আলোকতরঙ্গ মানব চোখে দেখতে পাওয়া যায়? (৩১তম বিসিএস)
 

ক ১০ থেকে ৪০০ নে.মি. (nm)	
খ ৪০০ থেকে ৭০০ নে.মি. (nm)	
গ ১০০ মাইক্রোমিটার (um) থেকে ১মি. (m)	
ঘ ১মি. (m) এর উর্ধ্বে	খ
১৪. অপটিক্যাল ফাইবার (Optical fibre) হচ্ছে— (৩১তম বিসিএস)
 

ক খুব সরু ও নমনীয় কাঁচতন্তুর আলোকনল	
খ খুব সূক্ষ্ম সুপরিবাহী তামার তার তন্তু নল	
গ খুব সরু এসবেস্টোল ফাইবার নল	
ঘ সূক্ষ্ম প্লাস্টিক ঘটিত নল	ক
১৫. ফটোইলেকট্রিক কোষের উপর আলো পড়লে কী উৎপন্ন হয়? (২৯তম বিসিএস)
 

ক বিদ্যুৎ	খ তাপ	
গ চুম্বক	ঘ কিছুই হয় না	ক
১৬. চাঁদ দিগন্তের কাছে অনেক বড় দেখায় কেন? (২৯তম বিসিএস)
 

ক বায়ুমণ্ডলীয় প্রতিসরণে	
খ আলোর বিচ্ছরণে	
গ অপবর্তনে	
ঘ দৃষ্টিভ্রমে	ক
১৭. টেলিভিশনে রঙিন ছবি উৎপাদনের জন্যে কয়টি মৌলিক রং এর ছবি ব্যবহার করা হয়? (২৮তম বিসিএস)
 

ক ১টি	খ ২টি	
গ ৩টি	ঘ ৪টি	গ
১৮. সর্বাপেক্ষা ছোট তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের বিকিরণ হচ্ছে— (২৭ ও ১৪তম বিসিএস)
 

ক আলফা রশ্মি	খ বিটা রশ্মি	
গ গামা রশ্মি	ঘ রঞ্জন রশ্মি	গ
১৯. আলো কী? (২০তম বিসিএস)
 

ক পদার্থ	খ শক্তি	
গ বস্তু	ঘ বল	খ
২০. মহাজাগতিক রশ্মি আবিষ্কার করে কোন বিজ্ঞানী নোবেল পুরস্কার পান? (২০তম বিসিএস)
 

ক হেস	খ গোল্ডস্টাইন	
গ রাদারফোর্ড	ঘ আইনস্টাইন	ক
২১. যে মসৃণতলে আলোর নিয়মিত প্রতিফলন ঘটে তাকে কী বলে? (২০তম বিসিএস)
 

ক দর্পণ	খ লেন্স	
গ প্রিজম	ঘ বিম্ব	ক



২২. কোনটির দৈর্ঘ্য সবচেয়ে কম? (২০তম বিসিএস)

- ক আলোক                      খ বেতার তরঙ্গ  
গ রঞ্জন রশ্মি                      ঘ শব্দ তরঙ্গ

গ

২৩. কোন মৌল থেকে তেজস্ক্রিয় কণা বা রশ্মি নির্গমণের ঘটনাকে কী বলে?

(১৬তম বিসিএস)

- ক তেজস্ক্রিয়তা                      খ বিকিরণ  
গ নির্গমন                      ঘ আইসোটোপ

ক

২৪. সিনেমাঙ্কোপ প্রজেক্টরে কোন ধরণের লেন্স ব্যবহৃত হয়? (১৩তম বিসিএস)

- ক উত্তল                      খ অবতল  
গ জুম                      ঘ সিলিন্ড্রিক্যাল

খ

২৫. আকাশ নীল দেখায় কেন? (১৫তম বিসিএস)

- ক নীল আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বেশি বলে  
খ নীল সমুদ্রের প্রতিফলনের ফলে  
গ নীল আলোর বিক্ষেপণ অপেক্ষাকৃত বেশি বলে  
ঘ নীল আলোর প্রতিফলন বেশি বলে

গ

২৬. অধিকাংশ ফটোকপি মেশিন কাজ করে- (১২তম বিসিএস)

- ক অফসেট মুদ্রণ পদ্ধতিতে  
খ পোলারয়েড ফটোগ্রাফি পদ্ধতিতে  
গ ডিজিটাল ইমেজিং পদ্ধতিতে  
ঘ স্থির বৈদ্যুতিক ইমেজিং পদ্ধতিতে

খ

২৭. প্রাথমিক রং কোনটি? (১১তম বিসিএস)

- ক সবুজ                      খ হলুদ  
গ সাদা                      ঘ কালো

ক

২৮. লাল আলোতে নীল রঙের বস্তু কেমন দেখায়? [২৯ তম বিসিএস; গৃহায়ন ও গণপূর্ত মন্ত্রণালয়ের আবাসন পরিদপ্তরের সহকারী পরিচালক -১৮]

- ক বেগুনি                      খ সবুজ  
গ হলুদ                      ঘ কালো

ঘ

২৯. লেজার রশ্মি কে কত সালে আবিষ্কার করেন? [২৪তম বিসিএস (বাতিলকৃত); সহকারী থানা মাধ্যমিক শিক্ষা কর্মকর্তা : ১৮]

- ক বোর, ১৯৬৩                      খ রাদারফোর্ড, ১৯১৯  
গ হাইগ্যান, ১৯৬১                      ঘ মাইম্যান, ১৯৬০

ঘ

৩০. রঙিন টেলিভিশন হতে ক্ষতিকর কোন রশ্মি বের হয়? [২৪তম বিসিএস/২২তম বিসিএস/১৬তম বিসিএস/ বাংলাদেশ পল্লী বিদ্যুতায়ন বোর্ড সহকারী সচিব : ১৯]

- ক মৃদু রঞ্জন রশ্মি                      খ বিটা রশ্মি  
গ গামা রশ্মি                      ঘ কসমিক রশ্মি

ক

৩১. রাডারে যে তড়িৎ চৌম্বক তরঙ্গ ব্যবহার করা হয় তার নাম কী? [২০তম বিসিএস; নৌপরিবহন মন্ত্রণালয় ও প্রতিরক্ষা মন্ত্রণালয়ের প্রশাসনিক কর্মকর্তা -২০১৭]

- ক গামা রশ্মি                      খ অবলোহিত বিকিরণ  
গ আলোক তরঙ্গ                      ঘ মাইক্রোওয়েভ

ঘ

৩২. আলোর কোয়ান্টাম তত্ত্বের প্রবক্তা কে? [দূরক সহকারী পরিচালক-২০২০]

- ক নিউটন                      খ হাইগেন  
গ প্ল্যাঙ্ক                      ঘ রনজেন

গ

৩৩. আলোক বর্ণালির দৈর্ঘ্যের ভিত্তিতে যেমানান কোনটি? [মেডিকেল ভর্তি পরীক্ষা-১৬-১৭]

- ক অতিবেগুনি রশ্মি                      খ রঞ্জন রশ্মি  
গ অবলোহিত রশ্মি                      ঘ গামা রশ্মি

গ

৩৪. কোনটির গতি বেশি? [খাদ্য অধিদপ্তরের সহকারী উপ খাদ্য পরিদর্শক: ১৭]

- ক শব্দ                      খ আলো  
গ বুলেট                      ঘ জেট বিমান

খ

৩৫. ফটো-তড়িৎ প্রক্রিয়া কোন তত্ত্বের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যায়? [গণমাধ্যম ইনস্টিটিউট সহকারী পরিচালক, (টেলিভিশন ও বেতার প্রকৌশলী প্রশিক্ষণ) : ১৮]

- ক তড়িৎ চৌম্বক তত্ত্ব                      খ তরঙ্গ তত্ত্ব  
গ কোয়ান্টাম তত্ত্ব                      ঘ কণা তত্ত্ব

গ

৩৬. আলোর বর্ণ নির্ধারণ করে তার- [প্রাক-প্রাথমিক বিদ্যালয় সহকারী শিক্ষক (যমুনা) : ১৩ / প্রাথমিক বিদ্যালয় সহকারী শিক্ষক (শরৎ) : ১৭]

- ক গতিবেগ                      খ বিস্তার  
গ তরঙ্গদৈর্ঘ্য                      ঘ কোনোটিই নয়

গ

৩৭. প্রিজমের মধ্য দিয়ে প্রতিসরিত হলে নিচের বর্ণগুলোর মধ্যে কোনটির বিচ্যুতি সর্বাপেক্ষা বেশি হবে? [খুলনা বিশ্ব ভর্তি পরীক্ষা: ১০-১১]

- ক হলুদ                      খ কমলা  
গ নীল                      ঘ সবুজ

গ

৩৮. নিচের কোন রঙ-এর বিচ্যুতি সবচেয়ে বেশি? [আবহাওয়া অধিদপ্তরের সহকারী আবহাওয়া কর্মকর্তা-২০]

- ক হলুদ                      খ লাল  
গ বেগুনি                      ঘ কমলা

গ

৩৯. কোন বর্ণের রশ্মিকে মধ্য রশ্মি বলা হয়?

- ক হলুদ                      খ নীল  
গ সবুজ                      ঘ কমলা

গ

৪০. সূর্যের আলোর বিচ্ছুরণে কোন রঙটি থাকে না?

- ক লাল                      খ কমলা  
গ বেগুনি                      ঘ কালো

ঘ

৪১. কোনটি মৌলিক রং? [স্বরাষ্ট্র মন্ত্রণালয়ের আনসার ও ভিডিপি অধিদপ্তরের সার্কেল অ্যাডজুট্যান্ট- ০৯]

- ক বেগুনি                      খ লাল  
গ হলুদ                      ঘ কালো

খ

৪২. বর্ণালির প্রান্তীয় বর্ণ কী কী? [KU : 2014-15; সমাজসেবা অধিদপ্তরের সমাজসেবা সংগঠক: ০৫]

- ক বেগুনি ও হলুদ                      খ লাল ও নীল  
গ বেগুনি ও লাল                      ঘ নীল ও সবুজ

গ

৪৩. দিনের বেলায় গাছের পাতা সবুজ দেখায় কেন? [সমাজসেবা অফিসার: ১০]

- ক পাতার ক্লোরোফিল সবুজ বাদে সকল বর্ণকে শোষণ করে  
খ দিনের বেলায় সবুজ বাদে অন্য বর্ণকে চেনা যায় না  
গ সূর্যরশ্মির ফলে পাতা সবুজ দেখায়  
ঘ উপরের কোনোটিই সঠিক নয়

ক





# Class Test



১. গামা রশ্মির চার্জ কোনটি?

- ক ধনাত্মক                      খ ঋণাত্মক  
গ চার্জ নিরপেক্ষ            ঘ ধনাত্মক ও ঋণাত্মক উভয় ধরনের

২. পানিতে নৌকার বৈঠা বাঁকা দেখা যাওয়ার কারণ, আলোর-

- ক পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন    খ প্রতিসরণ  
গ বিচ্ছুরণ                      ঘ পোলারায়ন

৩. লেজার রশ্মি কে কত সালে আবিষ্কার করেন?

- ক বোর, ১৯৬৩ সালে  
খ রাদারফোর্ড, ১৯১৯ সালে  
গ হাইগ্যান, ১৯৬১ সালে  
ঘ মাইম্যান, ১৯৬০ সালে

৪. অপটিক্যাল ফাইবারে আলোর কোন ঘটনাটি ঘটে?

- ক প্রতিসরণ                      খ বিচ্ছুরণ  
গ অপবর্তন                      ঘ পূর্ণঅভ্যন্তরীণ প্রতিফলন

৫. ফটো-তড়িৎ প্রক্রিয়া কোন তত্ত্বের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যায়?

- ক তড়িৎ চৌম্বক তত্ত্ব            খ তরঙ্গ তত্ত্ব  
গ কোয়ান্টাম তত্ত্ব            ঘ কণা তত্ত্ব

৬. কোন রং বেশি দূর থেকে দেখা যায়?

- ক সাদা                              খ লাল  
গ কালো                          ঘ হলুদ

৭. লাল আলোতে নীল রংয়ের বস্তু কেমন দেখায়?

- ক বেগুনী                          খ সবুজ  
গ হলুদ                              ঘ কালো

৮. গোখুলিতে সূর্য বড় দেখানোর কারণ কী?

- ক প্রতিফলন                      খ প্রতিসরণ  
গ বিক্ষেপণ                      ঘ কোনটিই নয়


৯. রঙিন টেলিভিশন থেকে ক্ষতিকর রশ্মি বের হয়-

- ক গামা রশ্মি                      খ বিটা রশ্মি  
গ কসমিক রশ্মি                  ঘ মৃদু রঞ্জন রশ্মি

১০. পেরিস্কোপ কোন নীতির উপর প্রতিষ্ঠিত?

- ক শুধু প্রতিসরণ  
খ প্রতিফলন ও ব্যতিচার  
গ প্রতিসরণ ও প্রতিফলন  
ঘ অপবর্তন

উত্তরমালা	
১	গ
২	খ
৩	ঘ
৪	ঘ
৫	গ
৬	খ
৭	ঘ
৮	খ
৯	ঘ
১০	খ

এই Lecture Sheet পড়ার পাশাপাশি  your success benchmark

কর্তৃপক্ষ কর্তৃক দেয়া এসাইনমেন্ট এর 'দৈনন্দিন বিজ্ঞান'

অংশটুকু ভালোভাবে চর্চা করতে হবে।

