মহাকাশ বার্তা

৩২ সংখ্যা ❐ নভেম্বর-ফেব্রুয়ারী '৯৭
[বাংলাদেশ অ্যাস্ট্রোনমিক্যাল এসোসিয়েশন-এর প্রকাশনা]

সম্পাদনা পরিষদ
আহ্‌মেদ মুজতবা জামাল
শিরিন হোসেন মতিন

প্রধান সম্পাদক
ডঃ এ, আর খান

সম্পাদক
মোঃ মশহুরুল আমিন

নির্বাহী সম্পাদক
মিজানুর রহমান শাওন

সহকারী সম্পাদক
শারমীন সুলতানা ❐ সৈয়দ আশরাফ উদ্দিন

যুক্তরাষ্ট্র প্রতিনিধি
সৈয়দ সামিউল ইসলাম ❐ এনাম আহমেদ চৌধুরী

দাম ৩০ টাকা

সম্পাদক কর্তৃক 'লন্ডন হাউজ' ৪৬-ডঃ কুদরাত-এ-খুদা সড়ক, ঢাকা থেকে প্রকাশিত
এবং গ্রাফটোন প্রিন্টার্স ৫৫/১, পুরানা পল্টন, ঢাকা থেকে মুদ্রিত।
বর্ণ বিন্যাস ঃ বর্ষা, ১৩৬ ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয় মার্কেট, কাঁটাবন, ঢাকা।

সংবাদ কোষ- ৬
আপনাদের চিঠিপত্র-৮
অনন্ত গোধূলী লগ্ন-আলমগীর সাত্তার-১১
রহস্যময় শনি-এফ, আর সরকার-১৭
অনাগত ধূমকেতু-মুশতারী আফরোজ-২৪
কয়পার বেল্ট-জেইন ল্যু ❐ ডেভিড জিউইট-৩০
পদার্থবিদ্যার মজার ঘটনা'১- মারুফ বিন আলম-৩৭
কণা বিজ্ঞান ঃ মৌলিকত্বের ধারণা-সৈয়দ আশফাকউদ্দিন-৩৮
মহাকাশে বসতি-মোনালিসা রহমান-৪০
মানবজাতির ভবিষ্যৎ আবাসভূমি ঃ 'মঙ্গল'-উম্মুল খায়ের আলম-৪৭
মহাবিশ্ব ও জীবন ঃ সৃষ্টি রহস্য-২ (ভৌতিক বিশ্ব)-ডঃ মফিজউদ্দিন আহমেদ-৫০
বিবর্তনসহ তারার শ্রেণীবিন্যাস-সৈয়দ আশরাফউদ্দিন-৫৪
কালো গহ্বর, সাদা গহ্বর-মোহাম্মদ আবদুল জব্বার-৬৫
পৃথিবী ও চৌম্বকত্ব-আলীফ হোসেন-৭০
সীমানা পেরিয়ে-জুবায়ের আশরাফ-৮১
অ্যাস্ট্রোনমি সফট্‌ওয়্যার-৯০
[illegible]
তারার ছবি-পারভেজ মনন-৯৭
নিউটনীয় মহাকর্ষনীতি ও গোলকবস্তু-প্রকৌশলী সুকল্যাণ বাছাড়-১০০
দূর পৃথিবীর ডাক-Arthur C. Clerck-১২৩
সংগঠন সংবাদ-১২৭
পর্যবেক্ষকদের পাতা-১২৯
বেক্সিমকো স্পেসফেস্ট '৯৬-১৫৭

Dept. of Civil Engg.
BUET.

টেলিস্কোপ তৈরী

দেওয়ান মাসুদ করিম

বহু বৎসর পূর্বে কোমটে (Comte) বলেছিলেন সকল জ্যোতির্বিজ্ঞান বিষয়ক গবেষণা অবশ্যই পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে শেষ হতে হবে। এই কথার সূত্র ধরে বলা যায়, জ্যোতির্বিজ্ঞানের সব তত্ত্বই পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে যুক্তিযুক্তভাবে প্রমাণ করতে হবে। আর এই পর্যবেক্ষণের জন্য ব্যবহৃত প্রথম ও প্রধান যন্ত্রটি হল টেলিস্কোপ। কিন্তু বাংলাদেশের মত তৃতীয় বিশ্বের দেশের শৌখিন জ্যোতির্বিজ্ঞানীদের পক্ষে সূক্ষ্মভাবে পর্যবেক্ষণের জন্য উচ্চ ক্ষমতাসম্পন্ন টেলিস্কোপ ক্রয় করা খুবই ব্যয়বহুল হয়ে দাঁড়ায়। কিন্তু আলোকবিজ্ঞান সম্পর্কে সাধারণ ধারণা থাকলে সহজেই এই ধরণের টেলিস্কোপ বানানো যায়। তাই টেলিস্কোপ তৈরির পূর্বে বিভিন্ন ধরণের লেন্স, দর্পন, টেলিস্কোপের মূলনীতি, গঠন ও কার্য প্রণালী বিস্তারিতভাবে জানা প্রয়োজন। তাই আমরা প্রথমে বিভিন্ন ধরণের টেলিস্কোপের মূলনীতিগুলো আলোচনা করব।

টেলিস্কোপ সম্পর্কে প্রাথমিক ধারণা

টেলিস্কোপ মূলত এমন এক যন্ত্র যা আলোকরশ্মি সংগ্রহ করে এবং লেন্স বা দর্পনের ফোকাসে লক্ষ্যবস্তুর প্রতিবিম্ব গঠন করে। টেলিস্কোপে প্রধানত দুটি লেন্স বা দর্পন ব্যবহার করা হয়, প্রথমটি অভিলক্ষ্য যা আলোকরশ্মিকে ফোকাসে কেন্দ্রীভূত করে এবং অপরটি অভিনেত্র (eyepiece) যা একটি বিবর্ধক লেন্স এবং এর কাজ হল প্রতিবিম্বকে দর্শনের উপযোগী করে তোলা।

প্রতিফলন বা প্রতিসরণ টেলিস্কোপ (পরের অনুচ্ছেদে বিস্তারিত আলোচনা করা হয়েছে) যে ধরণের হোক না কেন টেলিস্কোপের প্রধান তিনটি কাজ হল-প্রথমতঃ আলোকরশ্মি সংগ্রহ করা। টেলিস্কোপ কি পরিমাণ আলো সংগ্রহ করবে তা নির্ভর করে অভিলক্ষ্যের ক্ষেত্রফলের উপর, অর্থাৎ যদি লেন্স বা দর্পনের ব্যাস দ্বিগুণ বাড়ানো হয় তবে আলো সংগ্রহের পরিমাণ চারগুণ বেড়ে যায়। এ কারণেই বড় টেলিস্কোপের (অর্থাৎ বড় লেন্স বা দর্পন) প্রতি জ্যোতির্বিজ্ঞানীদের আকর্ষণ বেশী।

দ্বিতীয়তঃ আকাশে পরস্পর খুব নিকটে অবস্থিত দুটি বস্তুকে বিচ্ছিন্ন করে দেখার উপযোগী করা, যাকে বলা হয় রিজোলভিং পাওয়ার বা বিশ্লেষণ ক্ষমতা। এই পাওয়ার বা ক্ষমতা নির্ভর করে অভিলক্ষ্যের ব্যাস এবং আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্যের উপর। তরঙ্গ দৈর্ঘ্য অপরিবর্তিত থাকলে রিজোলভিং পাওয়ার, অভিলক্ষ্যের ব্যাস বৃদ্ধির সাথে সরাসরি বৃদ্ধি পায় অর্থাৎ দর্পনের ব্যাস দ্বিগুণ করলে রিজোলভিং পাওয়ারও দ্বিগুণ বেড়ে যায়। বড় টেলিস্কোপের ক্ষেত্রে এই ক্ষমতা পৃথিবীর বায়ুমন্ডলের উপর নির্ভর করে কারণ বায়ুমন্ডল নন- ইউনিফর্ম লেন্স হিসাবে কাজ করে যার ফলে আমরা তারাদের মিটিমিট করে জ্বলতে দেখি। এই অসুবিধার কথা চিন্তা করেই বর্তমানে মহাশূন্যে হাবল স্পেস টেলিস্কোপ স্থাপন করা হয়েছে।

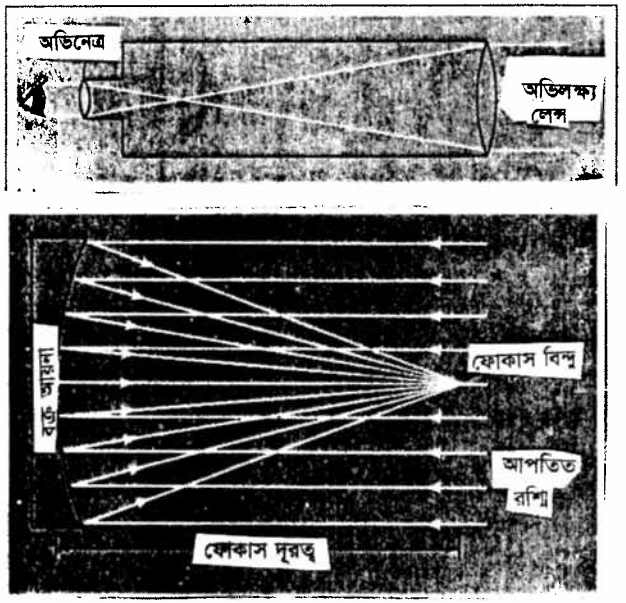
তৃতীয়তঃ বিবর্ধন ক্ষমতা। বিবর্ধন হল প্রতিবিম্বের আকার ও বস্তুর আকারের অনুপাত যা নির্ভর করে অভিলক্ষ্যের ও অভিনেত্রের ফোকাস দৈর্ঘ্যের উপর। অভিনেত্রের ফোকাস দৈর্ঘ্য যত কম হবে বিবর্ধন ক্ষমতা তত বাড়বে।

সাধারণভাবে বলা যায় টেলিস্কোপ প্রধানত দু'ধরণের। (১) প্রতিসরণ টেলিস্কোপ ও (২) প্রতিফলন টেলিস্কোপ। টেলিস্কোপ তৈরীর জন্য উভয় প্রকার টেলিস্কোপের গঠন ও কাজের ধারা জানা প্রয়োজন।

(১) প্রতিসরণ টেলিস্কোপ

গ্যালিলিও প্রথম এই ধরনের টেলিস্কোপ ব্যবহার করেন। প্রতিসরণ হল এক স্বচ্ছ মাধ্যম থেকে অন্য স্বচ্ছ মাধ্যমে যাওয়ার সময় আলোর দিক পরিবর্তন করা। এই নীতি ব্যবহার করেই লেন্সে আলোকরশ্মিকে ফোকাস বিন্দুতে কেন্দ্রীভূত করা হয় এবং এটিই এই টেলিস্কোপের মূলনীতি।

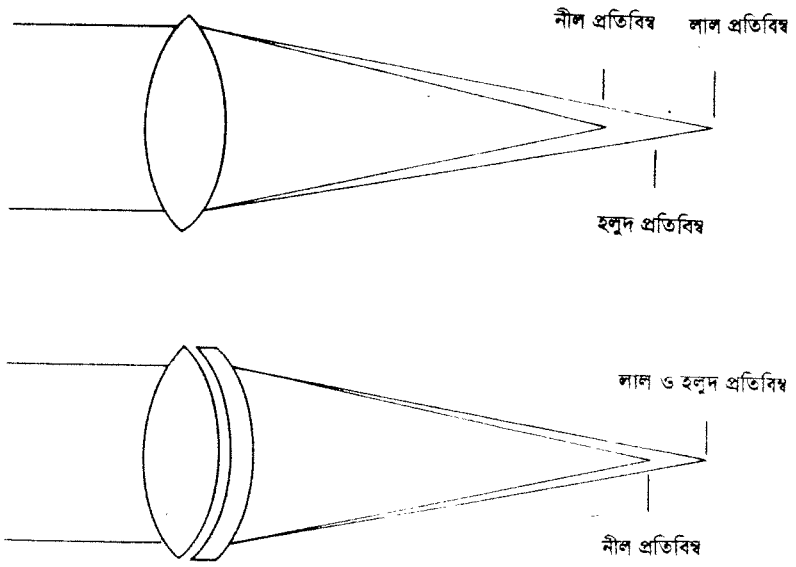
এই টেলিস্কোপে অভিলক্ষ্য আলোকরশ্মি সংগ্রহ করে ফোকাস বিন্দুতে মিলিত করে এবং অভিনেত্র অভিলক্ষ্য দ্বারা সংগৃহিত আলোকরশ্মিকে বিবর্ধিত করে দর্শনের উপযোগী করে তোলে।



চিত্র : লেন্স ও আয়নায় প্রতিবিম্ব গঠন।

কিন্তু এই টেলিস্কোপে কতগুলো সীমাবদ্ধতা রয়েছে। প্রথমতঃ অধিক আলো সংগ্রহ করার উদ্দেশ্যে অভিলক্ষ্যের ব্যাস বাড়ানোর সাথে সাথে টেলিস্কোপের দৈর্ঘ্য খুব বেশি বেড়ে যায়, তাই যেখানে প্রতিফলন টেলিস্কোপ ১০ মিটার পর্যন্ত বানানো সম্ভব হয়েছে সেখানে বিশ্বের সবচেয়ে বড় প্রতিসরণ টেলিস্কোপ মাত্র ৪০ ইঞ্চি (ইয়র্কস অবজারভেটরি)।

দ্বিতীয়তঃ বর্ণাপেরণ, পদার্থের মধ্যে আলোর গতি আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের উপর নির্ভর করে। আলো সাতটি রঙয়ের সমষ্টি এবং বিভিন্ন লেন্সের মধ্যে দিয়ে প্রতিসরিত হওয়ার সময় আলাদাভাবে বেঁকে যায়। ফলে ভিন্ন ভিন্ন রঙয়ের জন্য আলাদা ফোকাস বিন্দু গঠিত হয় এবং এর ফলে অভিলক্ষ্যে সঠিক প্রতিবিম্ব গঠিত হয় না। লেন্সের বর্ণাপেরন ত্রুটি দূর করবার জন্য অভিলক্ষ্য লেন্সটি দুটি লেন্সের সমন্বয়ে তৈরি করা হয়। একে বলা হয় অ্যাক্রোমাটিক লেন্স।



চিত্র লেন্সের বর্ণাপেরণ ত্রুটি ও এর প্রতিকার

তবে এতেও কিছু ত্রুটি থেকে যায়। পরবর্তীতে ৩টি লেন্সের সমন্বয়ে উদ্ভাবিত হয় অ্যাপোক্রোমাটিক অভিলক্ষ্য লেন্স। এটি সম্পূর্ণভাবে বর্ণাপেরন ত্রুটি মুক্ত। তবে বেশ ব্যয়বহুল।

তৃতীয়তঃ অভিলক্ষ্যের ব্যাস বাড়ানো হলে এর বিশুদ্ধতা রক্ষা করা সম্ভব হয় না এবং এর মাঝে বুদবুদ রয়ে যায় ফলে প্রতিবিম্ব সঠিকভাবে গঠিত হয় না।

(২) প্রতিফলন টেলিস্কোপ

প্রতিলনই এই টেলিস্কোপের মূলনীতি। এই টেলিস্কোপে অভিলক্ষ্য হিসাবে অবতল দর্পন ব্যবহৃত হয় যা তারা থেকে আগত আলোকরশ্মিকে ফোকাস বিন্দুতে মিলিত করে। অভিলক্ষ্য সাধারণত গ্লাস বা কোয়ার্টজ দ্বারা তৈরী এবং দর্পনের উপর পাতলা এলুমিনিয়াম স্তর থাকে যা প্রতিফলন পৃষ্ঠ হিসাবে কাজ করে।

আলোর প্রতিসরণ ও প্রতিফলন ধর্ম চমৎকারভাবে ব্যবহার করেই টেলিস্কোপ তৈরী করা হয়। প্রতিফলন টেলিস্কোপে ফোকাস বিন্দু বক্র দর্পনের সামনে থাকে যা প্রতিসরণ টেলিস্কোপে লেন্সের পিছনে থাকে। তাই প্রতিফলন টেলিস্কোপ বর্ণাপেরণ মুক্ত। কারণ প্রতিফলনের সময় আলো সম্পূর্ণ অক্ষত থাকে। প্রতিফলন টেলিস্কোপে দর্পনের সম্মুখের অংশই কেবলমাত্র ব্যবহৃত হয়। আলো কখনই অস্বচ্ছ বস্তুকে ভেদ করে না, ফলে দর্পনের উপাদানের স্বচ্ছতা ও বিশুদ্ধতা অক্ষুন্ন থাকে। কিন্তু দর্পনকে অবশ্যই খুব মসৃণ ও নির্দিষ্ট আকৃতির হতে হবে।

প্রারম্ভিককালে আয়না সাধারনত ধাতু দ্বারা (কপার ও টিনের সংকর সাথে আর্সেনিকের স্তর) তৈরী করা হত কারণ ধাতুকে পালিশ করে আধুনিক লুকিং গ্লাসের মত উজ্জ্বল ও মজবুত

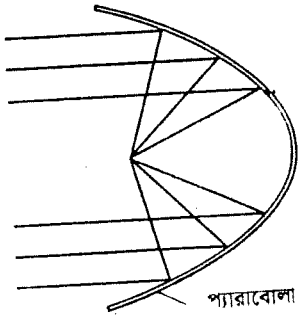
করা যায়। এটি ভারী গ্লাসের মত দৃঢ় এবং এর পালিশ করা পৃষ্ট পর্দারই একটি অংশ। যেহেতু দর্পনকে কার্যোপযোগী করে তোলার জন্য সঠিক আকারে তৈরী করতে হয় তাই টার্নিশ (বাতাসের সংস্পর্শে আসার জন্য দর্পন ম্লান হয়ে যায়) দূর করার জন্য যে কোন ধরনের পুনপালিশ এর আকার নষ্ট করতে পারে অথবা পুনরায় আকার পরিবর্তন প্রয়োজনীয় হয়ে পড়ে। এই প্রণালী প্রায় এক শতাব্দী ধরে ব্যবহার করা হল, এমনকি বর্তমানেও বড় টেলিস্কোপ তৈরীতে এই পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।

কিন্তু উপাদান হিসাবে ধাতুর ব্যবহার বেশ অসুবিধাজনক, কারণ প্রতিফলন টেলিস্কোপে দুটো আয়না বা দর্পন ব্যবহৃত হয়। একটি দর্পন যখন টেলিস্কোপ এর জন্য ব্যবহৃত (এবং টার্নিশ করা) হয় তখন অন্যটি পুনঃগঠিত করা হয় রিপালিশ এর জন্য। এর ফলে একই যন্ত্রে আলোকের মান সম্পর্কে সম্পূর্ণ বিপরীত সিদ্ধান্ত বলবৎ থাকে। এই সমস্যা দূরীভূত করার জন্য 'কোটিং গ্লাস পদ্ধতি (প্রলেপ দেয়া) আবিস্কৃত হয়। এতে দর্পনের উপর সিলভারের পাতলা স্তর প্রলেপ হিসাবে ব্যবহৃত হয়। গ্লাস দর্পনের জন্য একটি আদর্শ উপাদান যদিও তা ধাতু থেকে কম উজ্জ্বল ও তাপমাত্রার সাথে কম পরিবর্তিত হয় এবং এটি সহজে ও সঠিকভাবে পালিশ করা যায়, গ্লাস আপতিত রশ্মির মাত্র ৪% প্রতিফলন করে; তাই গ্লাসকে সিলভারিং করা হয় প্রতিফলন ক্ষমতা বাড়ানোর জন্য। এই সিলভার স্তর প্রকৃত প্রতিফলক এবং যেহেতু এটি খুব পাতলা তাই গ্লাসের আকার কোনরূপ পরিবর্তন না করেই একে যে কোন আকারে তৈরী করা যায়। যখন টার্নিশ করা হয় তখন এই স্তরটি দ্রবীভূত হয়ে যায় এবং পরে খুব সহজে ও সস্তায় নতুন প্রলেপ দেয়া যায়। তবে সিলভারিং পদ্ধতি বর্তমানে প্রায় অচল। সিলভারের পরিবর্তে এখন এলুমিনিয়াম ব্যবহৃত হয় কারণ এটি আরও অধিক সময় ব্যাপী ব্যবহার উপযোগী থাকে।

দূরের ও অস্পষ্ট বস্তু দেখার জন্য প্রধান লক্ষ্য হল অধিক আলো পাওয়া। লেন্সের ব্যাস বাড়ার সাথে সাথে এর পুরুত্বও বাড়তে থাকে এবং শোষনের দ্বারা এর আলোর পরিমানও কমে যায়। প্রতিফলনেও আলো হারায় কিন্তু এই হারানোর পরিমাণ নির্দিষ্ট দর্পনের আকারের উপর নির্ভরশীল নয়। এক্ষেত্রে দর্পনের গ্লাস বিশুদ্ধ না হলে ও চলে কেবলমাত্র যান্ত্রিক শর্তগুলি পুরণ করলেই যথেষ্ট।

প্রতিফলন টেলিস্কোপ তৈরীতে বিরাট পরিবর্তন আসে যখন নিউটন প্রমাণ করেন যে, বর্ণালী অপেরণ ছাড়াই বক্রতল দর্পন লেন্সের কাজ করতে পারে। তিনি একটি অবতল দর্পনকে একটি টিউবের তলায় স্থাপন করেন এবং একটি ছোট সমতল দর্পনের সাহায্যে প্রতিবিম্বকে টিউবের বাইরে স্থানান্তরিত করেন (৪৫ ডিগ্রী কোনে) এবং এটি করা হয় প্রধানত যাতে আপতিত রশ্মি পর্যবেক্ষকের মাথা দ্বারা বাধা প্রাপ্ত না হয়।

প্রতিফলন টেলিস্কোপ দূর থেকে আসা আলোক রশ্মি গ্রহণ করে দর্পনে যা প্রায় সমান্তরাল বলে ধরে নেয়া যায় এবং এরা একটিমাত্র বিন্দুতে প্রতিফলিত হয়। দর্পন (যা গোলীয় দর্পনের অংশ) এই কাজ করতে পারে না। গোলক কেবলমাত্র এর কেন্দ্রে অবস্থিত লক্ষ্যবস্তুর সঠিক প্রতিবিম্ব গঠন করতে পারে এবং লক্ষ্যবস্তু ও প্রতিবিম্ব একই ফোকাস অবস্থান করে। কিন্তু তারা অনেক দূরে থাকে, তাই লক্ষ্যবস্তু গোলীয় দর্পনের বক্রতার কেন্দ্রে নাও থাকতে পারে। সুতরাং এমন একটি দর্পন ব্যবহার করতে হবে যা সমান্তরাল আলোকরশ্মিকে ফোকাস বিন্দুতে কেন্দ্রীভূত করতে পারে। প্যারাবোলা দর্পনের দুটি ফোকাস থাকে,একটি অসীম ও অন্যটি বক্রতার ব্যসার্ধের ঠিক মাঝে। প্যারাবোলা একটি দ্বিমাত্রিক বক্র যার বৈশিষ্ট্য হল সমান্তরাল রশ্মি একটি বিন্দুতে একত্রিত করতে পারে। টেলিস্কোপের দর্পন প্রকৃত পক্ষে প্যারাবোলা যা দ্বিমাত্রিক বক্র (প্রতিসাম্য অক্ষের সাপেক্ষে প্যারাবোলাকে ঘোরালে এই বক্র পাওয়া যায়) এভাবেই গোলীয় দর্পনের 'গোলীয় অপেরণ' দূর করা হয়। এই বক্রতা অর্জন করার জন্য



চিত্র ... প্যারাবোলা সমান্তরাল আলোকরশ্মিকে এক বিন্দুতে মিলিত করে।

গোলীয় দর্পনকে এমনভাবে তৈরী করতে হবে যাতে অসীম থেকে সব আলোকরশ্মি একই ফোকাসে পড়ে। সুতরাং আগের তুলনায় এখন এর কেন্দ্র থেকে ধার (edge) ভিন্ন হবে এবং এই ভিন্নতার পরিমাণ $=\frac{r2}{2R}$

যেখানে r= দর্পনের ব্যাসার্ধ

R=দর্পনের (গোলীয় অবস্থায়) বক্রতার ব্যাস।

(চলবে)

জ্যোতির্বিজ্ঞান বিষয়ে আগ্রহীদের জন্য এবারের
২১-এর বই মেলায় থাকছে জ্যোতির্বিজ্ঞানের
ইতিহাস নিয়ে লেখা

মোহাম্মদ আবদুল জব্বার-এর
প্রাচীন জ্যোতির্বিদ্যা

প্রকাশনায় ঃ
বাংলাদেশ অ্যাস্ট্রোনমিক্যাল এসোসিয়েশন
লন্ডন হাউস, ৪৬ ডঃ কুদরাত-এ-খুদা সড়ক (পূর্বতন নিউ এলিফ্যান্ট রোড)
ধানমন্ডি, ঢাকা-১২০৫। ফ্যাক্স ঃ ৮১৪৬০৩

Dewan Masud Karim
Dept. of Civil Eng.
BUET.

তারার ছবি

পারভেজ মনন

ফটো তোলার অভিজ্ঞতা আমাদের অনেকেরই রয়েছে। কোন রকমে একটা ক্যামেরার মালিক হতে পারলে পুরোদস্তুর ফটোগ্রাফির বনে যেতে কতক্ষণ? আসলেই এ কথা অস্বীকার করা যায় না যে যার ক্যামেরা আছে শুধুমাত্র তারই ফটোগ্রাফি নিয়ে উৎসাহ থাকে যার নেই তার কাছে বুঝি ফটোগ্রাফির তত্ত্বকথা নিরসই লেগে থাকে। তবুও ফটোগ্রাফির একটি সৃষ্টিশীল এবং বৈজ্ঞানিক দিক থেকে গুরুত্বপূর্ণ একটি ক্ষেত্র নিয়েই এই আলোচনার সূত্রপাত করতে যাচ্ছি। 'অ্যাসট্রোফটোগ্রাফি' (Astrophotography) বললে আবার বেশি হয়ে যাবে না তো? যদিও কমবেশি তাই-ই। রাতের আকাশের ছবি তোলার এই সৌঢখনতাকে এই নামেই বিশেষায়িত করা হয়ে থাকে। নবীন জ্যোতির্বিদদের জন্য এ এক নতুন অ্যাডভেঞ্চার।

অ্যাসট্রোফটোগ্রাফির আলোচনায় তাহলে প্রথমে বোঝা দরকার স্বাভাবিক ছবি তোলা আর অন্ধকার আকাশের ছবি তোলার পার্থক্য কি? এছাড়া, রাতের আকাশের ছবি তুলে ফায়দাটা কি-তাতে অ্যাডভেঞ্চার বা সৃষ্টিশীলতাটাই বা কোনখানে? তবে তার আগে ফটোগ্রাফি বিষয়ে একটা 'ব্রিফিং' দিয়ে নিলে কেমন হয়?

হ্যাঁ-আলোকে ব্যবহার করে ছবি তোলা বা রেকর্ড রাখার কাজটাই বা বিদ্যাটাই হচ্ছে ফটোগ্রাফি। মূল বস্তু থেকে আসা আলোকে সংগ্রহ করতে হবে। যে ইনস্ট্রুমেন্ট বা যন্ত্র ব্যবহার করে এটা করা হয় তা হচ্ছে ক্যামেরা। ফটোগ্রাফির জন্য যার কথা প্রথমেই আসে। ক্যামেরা বস্তু থেকে আসা আলোকে সংগ্রহ করে ফটোগ্রাফিক ফিল্মের উপরে। এই কাজটিকে বলা হয় 'এক্সপোজার' (Exposure)। পরবর্তীতে এই 'এক্সপোজড' ফিল্মকে প্রক্রিয়াকরণ (Processing)এর মাধ্যমে নেগেটিভ এবং নেগেটিভ থেকে আকাঙ্ক্ষিত ছবিটি প্রিন্ট করা হয়। ভালো ছবি তুলতে গেলে প্রথমত বস্তু এবং তার চারপাশের পরিবেশের আলোক-মাত্রা (Lighting Condition) হিসেব করে সঠিক এক্সপোজার (Exposure) দিতে হয় [অর্থাৎ ক্যামেরায় মোট কি পরিমাণ আলো প্রবেশ করবে 'অ্যাপারচার' (aperture) ও 'শাটার স্পীড' (Shutter speed)-এর সহযোগে তা ঠিক করতে হয়] এবং ফোকাস করতে হয়।

সাধারণত আমরা সূর্যের আলোতেই ছবি তুলি। অন্য সময় হয়তো ফ্লাশ ব্যবহার করে অথবা কোন তীব্র আলোক উৎস ব্যবহারের মাধ্যমে ছবি তোলা হয়। এসব ক্ষেত্রে শাটার স্পীড হবে আদর্শ ক্ষেত্রে $\frac{1}{60}$ সেঃ বা $\frac{1}{125}$ সেঃ এবং অন্যসব ক্ষেত্রে $\frac{1}{1000}$ সেঃ থেকে 1 সেঃ এর মধ্যেই থাকবে। এই পাল্লার বাইরে যাবে না। কিন্তু রাতের আকাশে তারার ছবি তোলার সময় আমরা তীব্র আলোর উৎস (চাঁদকে বাদ দিলে) পাচ্ছি না এবং চাচ্ছিও না। অর্থাৎ এরকম ছবি তুলতে গিয়ে খেয়াল রাখতে হবে অন্য কোন ধরনের অযাচিত আলো, তা তীব্রই হোক, কি ধোঁয়াটেই হোক, থেকে যেন মুক্ত থাকা যায়।

অর্থাৎ আমাদের শাটার স্পীড কমাতে হবে তথা এক্সপোজার বাড়াতে হবে। (এখন থেকে