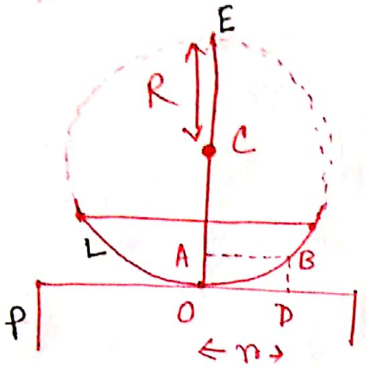
: Newton's Ring Experiment :

** নিউটনের বলয় পরীক্ষায় ব্যতিচার ঝালর সৃষ্টির জন্য প্রয়োজনীয় সুসংগত উৎস বিস্তার বিভাজন পদ্ধতিতে তৈরী হয়।

** নিউটন রিং পরীক্ষার সাহায্যে অন্ধকার বলয় গুলির ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর।

→



λ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের একবর্ণী আলোক তরঙ্গ AB অভিলম্বভাবে লেন্স L এবং কাচপ্লেট P এর মধ্যে আবদ্ধ বায়ুস্তরে আপতিত হল। আপতিত আলোর এক অংশ B বিন্দুতে প্রতিফলিত হয় এবং অপর একটি অংশ কাঁচ প্লেট দ্বারা প্রতিফলিত হয়ে নির্গত হয়। নির্গত দুটি রশ্মির মধ্যে অতিরিক্ত পথ পার্থক্য $\lambda/2$ হয়।

ধরি, B বিন্দুতে বায়ুস্তরের বেধ t, লেন্সের উত্তল অংশের বক্রতা ব্যাসার্ধ R. আপতিত রশ্মি অভিলম্ব ভাবে আছে, এবং বায়ুস্তরের প্রতিসরাঙ্ক 1 হলে, দুটি নির্গত রশ্মির মোট পথ পার্থক্য $2t \pm \lambda/2$ ।

এখন জ্যামিতিক ভাবে, চিত্রানুযায়ী,

$$(AB)^2 = OA \cdot AE$$
$$= OA(2R - OA)$$
$$\Rightarrow r^2 \simeq OA(2R)$$
$$\Rightarrow r^2 = 2Rt$$
$$\Rightarrow t = r^2/2R \quad \text{——— (i)}$$

কালো রিং বা অন্ধকার বলয়ে যেহেতু ধ্বংসাত্মক ব্যতিচার ঘটে, তাই →

$$2t \pm \lambda/2 = (2n \pm 1)\lambda/2$$ [n যেকোনো অখণ্ড সংখ্যা]

$$\Rightarrow 2t = n\lambda$$
$$\Rightarrow t = n\lambda/2 \quad \text{——— (ii)}$$

(i) ও (ii) সমাধান → $\dfrac{r^2}{2R} = \dfrac{n\lambda}{2} \Rightarrow \boxed{r^2 = n\lambda R}$

যেখানে r হল n তম অন্ধকার বলয়ের ব্যাসার্ধ।

** নিউটন রিং এর ক্ষেত্রে কেন্দ্রবিন্দু কৃষ্ণবর্ণ হয় কেন?

→ একবর্ণী আলো ব্যবহার করলে নিউটন রিং পরীক্ষায় প্রাপ্ত ব্যতিচার ঝালরের কেন্দ্রবিন্দু অন্ধকার হয়। কেন্দ্রবিন্দুতে লেন্সের উত্তল পৃষ্ঠ কাঁচফলকে স্পর্শ করায় বায়ুস্তরের বেধ হয় $t = 0$, সেখানে যে দুটি ব্যতিচারী রশ্মি পাওয়া যায়, তাদের মধ্যে একটি অতিরিক্ত দশাপার্থক্য π থাকে, ফলে এই অতিরিক্ত দশাপার্থক্য π হওয়ার জন্য তাদের দ্বারা সৃষ্ট কেন্দ্রের বলয় অন্ধকার হয়।

** একবর্ণী আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয়ে কীভাবে এই পরীক্ষা সাহায্য করে?

→ একবর্ণী আলোর ক্ষেত্রে, nth কালো রিং এর ব্যাসার্ধ r হলে,

$r^2 = n\lambda R$ হয়, যেখানে

n = রিং সংখ্যা

λ = আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য

R = উত্তল লেন্সের বক্রতা ব্যাসার্ধ

∴ রিং এর ব্যাস (D_n) হলে $\Rightarrow D_n^2 = 4r_n^2$

একইভাবে যদি,

$(n+m)$ তম রিং একটি অন্ধকার রিং ধরা হয়,

তবে তার ক্ষেত্রে

$$D_{n+m}^2 = 4\, r_{n+m}^2$$

$$= 4\,(n+m)\lambda R$$

$$\therefore \quad D_{n+m}^2 - D_n^2 = 4(n+m)\lambda R - 4n\lambda R$$

$$= 4m\lambda R$$

$$\Rightarrow \boxed{\lambda = \frac{D_{n+m}^2 - D_n^2}{4mR}}$$

যদি রিং গুলি কোনো μ প্রতিসরাঙ্কের মাধ্যমে সৃষ্ট হয়, অর্থাৎ লেন্স ও প্লেটের মাঝে যদি μ প্রতিসরাঙ্কের কোনো তরল থাকে, তবে →

$$\boxed{\lambda = \left(\frac{D_{n+m}^2 - D_n^2}{4mR}\right)\mu}$$

১১ তরলের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় পদ্ধতি :

বায়ুস্তরের ক্ষেত্রে $D_{m+n}^2 - D_n^2 = 4m\lambda R$ —— (i)

তরলস্তরের ক্ষেত্রে $D'^2_{m+n} - D'^2_n = \dfrac{4m\lambda R}{\mu}$ —— (ii)

$\therefore$ μ নির্ণয়ের জন্য (i) ÷ (ii) করে $\longrightarrow$

$$\boxed{\mu = \frac{D_{m+n}^2 - D_n^2}{D'^2_{m+n} - D'^2_n}}$$

Scanned by CamScanner