

## সূত্র ২.১: পূর্ণ বিশ্লেষণ, উদাহরণ এবং সম্ভাব্য প্রশ্ন

মূল সূত্র:

$$R = \sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ \cos \alpha}$$

- P, Q: দুইটি ভেক্টরের মান (magnitude)

-  $\alpha$ : দুই ভেক্টরের অন্তর্গত কোণ

- R: Resultant ভেক্টরের মান

এই সূত্রটি দুইটি ভেক্টরের অন্তর্গত কোণ ও মান জানা থাকলে তাদের যোগফল নির্ণয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়।

✓ **Case 1:** দেওয়া আছে P, Q,  $\alpha \rightarrow$  বের করো R

সূত্রে সরাসরি মান বসিয়ে হিসাব করা যায়।

উদাহরণ:

$$P = 5, Q = 7, \alpha = 60^\circ$$

$$\begin{aligned} R &= \sqrt{5^2 + 7^2 + 2 \times 5 \times 7 \times \cos 60^\circ} \\ &= \sqrt{25 + 49 + 70 \times 0.5} \\ &= \sqrt{109} \approx 10.44 \end{aligned}$$

সম্ভাব্য HSC প্রশ্ন:

👉 দুইটি ভেক্টরের মান যথাক্রমে 5 ও 7 এবং তাদের অন্তর্গত কোণ  $60^\circ$  হলে, তাদের যোগফলের মান নির্ণয় কর।

✓ **Case 2:** দেওয়া আছে R, Q,  $\alpha \rightarrow$  বের করো P

মূল সূত্র:

$$R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ \cos \alpha$$

এই সূত্র থেকে আমরা পাই:

$$\begin{aligned} P^2 + 2PQ \cos \alpha + Q^2 - R^2 &= 0 \\ \Rightarrow \text{এটি একটি quadratic সমীকরণ যার মাধ্যমে P নির্ণয় করা যায়।} \end{aligned}$$

উদাহরণ:

$$R = 10, Q = 4, \alpha = 60^\circ$$

$$\begin{aligned} 100 &= P^2 + 16 + 4P \\ \Rightarrow P^2 + 4P - 84 &= 0 \\ \Rightarrow P &= \frac{-4 \pm \sqrt{(16 + 336)}}{2} = \frac{-4 \pm \sqrt{352}}{2} \approx \frac{-4 \pm 18.76}{2} \\ \Rightarrow \text{গ্রহণযোগ্য মান: } P &\approx 7.38 \end{aligned}$$

সম্ভাব্য HSC প্রশ্ন:

👉 দুইটি ভেক্টরের একটি মান 4 এবং অন্তর্গত কোণ  $60^\circ$  হলে, যোগফল 10 হওয়ার জন্য অপর ভেক্টরের মান কত হবে?

✓ **Case 3:** দেওয়া আছে  $R, P, \alpha \rightarrow$  বের করো  $Q$

মূল সূত্র:

$$R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ \cos \alpha$$

পুনর্বিন্যাস:

$$Q^2 + 2PQ \cos \alpha + P^2 - R^2 = 0$$

$\Rightarrow$  এটি একটি quadratic সমীকরণ যার মাধ্যমে  $Q$  নির্ণয় করা যায়।

উদাহরণ:

$$R = 9, P = 6, \alpha = 60^\circ$$

$$81 = 36 + Q^2 + 3Q$$

$$\Rightarrow Q^2 + 3Q - 45 = 0$$

$$\Rightarrow Q = \frac{-3 \pm \sqrt{(9 + 180)}}{2} \approx \frac{-3 \pm 13.75}{2} \Rightarrow \text{গ্রহণযোগ্য মান: } Q \approx 5.375$$

সম্ভাব্য HSC প্রশ্ন:

👉 একটি ভেক্টরের মান 6, অন্তর্গত কোণ  $60^\circ$ , এবং যোগফল 9 হলে, অপর ভেক্টরের মান নির্ণয় কর।

✓ **Case 4:** দেওয়া আছে  $R, P, Q \rightarrow$  বের করো  $\alpha$

মূল সূত্র:

$$R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ \cos \alpha$$

$\cos \alpha$  কে isolate করে পাই:

$$\cos \alpha = \frac{(R^2 - P^2 - Q^2)}{(2PQ)}$$

উদাহরণ:

$$R = 10, P = 6, Q = 5$$

$$\cos \alpha = \frac{(100 - 36 - 25)}{(2 \times 6 \times 5)} = \frac{39}{60} = 0.65 \Rightarrow \alpha \approx \cos^{-1}(0.65) \approx 49.46^\circ$$

সম্ভাব্য HSC প্রশ্ন:

👉 দুটি ভেক্টরের মান যথাক্রমে 6 এবং 5 হলে, এবং তাদের যোগফলের মান 10 হলে, অন্তর্গত কোণ নির্ণয় কর।