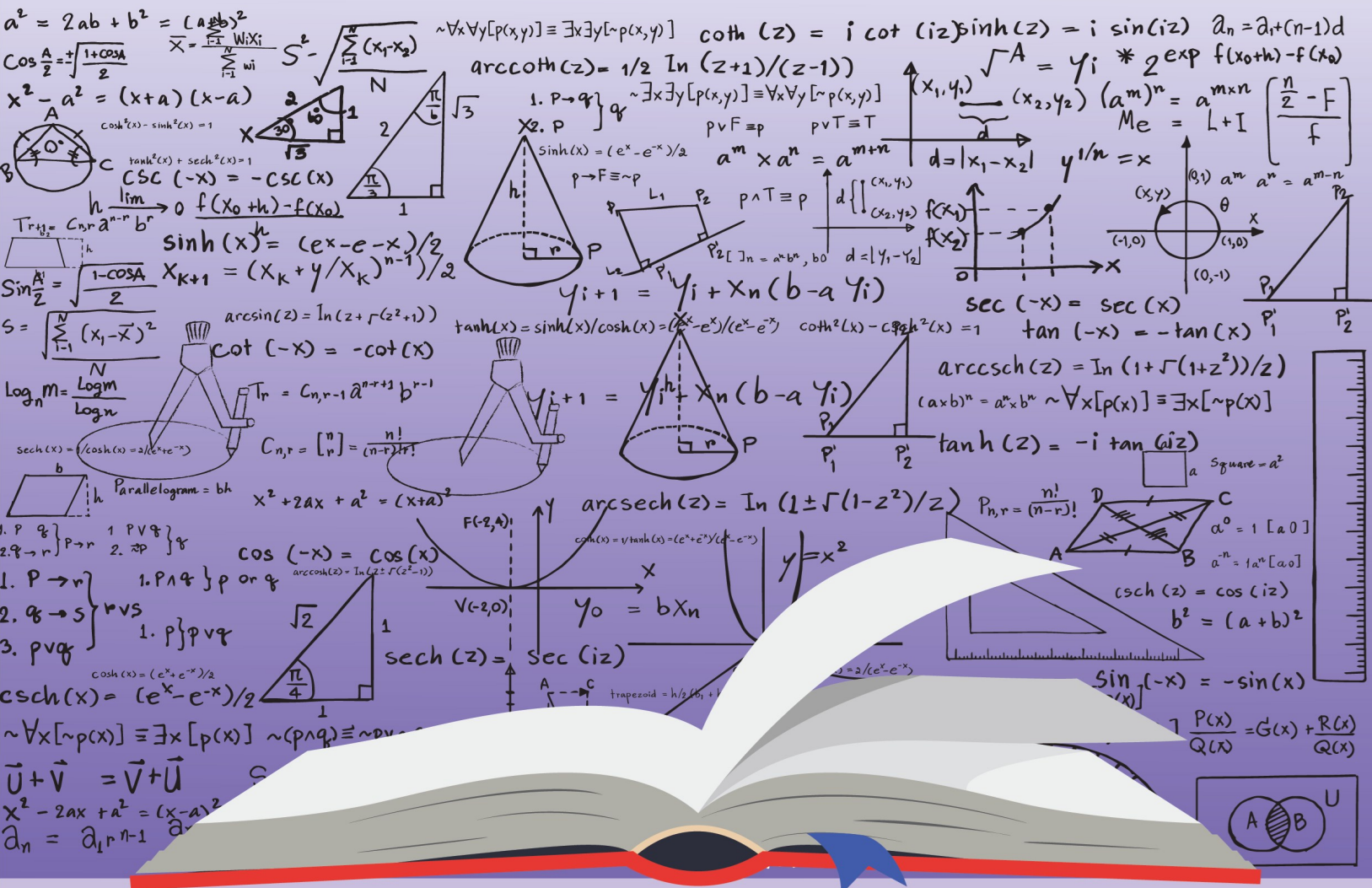
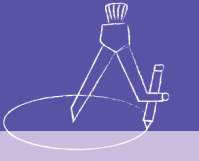


இணைந்த கணிதம்

ஒரே தளத்தில் இயங்கும் இரண்டு
துணிக்கைகளுக்கு இடையிலான கிட்டிய தூரம்,
துணிக்கைகள் சந்திப்பதற்கு எடுக்கும் நேரம்





உதாரணம் 01

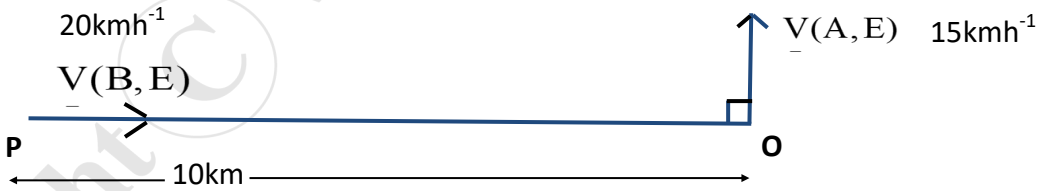
15kmh^{-1} என்ற சீரான கதியுடன் A என்னும் கப்பல் வடக்கு நோக்கிச் செல்கிறது. இக்கப்பல் O என்னும் புள்ளியைக் கடக்கும் கணத்தில் அதற்கு 10km தூரத்தில் மேற்கே, B என்னும் கப்பல் 20kmh^{-1} என்ற வேகத்துடன் கிழக்கு நோக்கிச் செல்கிறது.

- இரண்டு கப்பல்களுக்கும் இடையிலான கிட்டிய தூரம்
- அவை கிட்டிய தூரத்தில் அமைவதற்கு எடுக்கும் நேரம் என்பவற்றைக் காண்க.

தீர்வு :

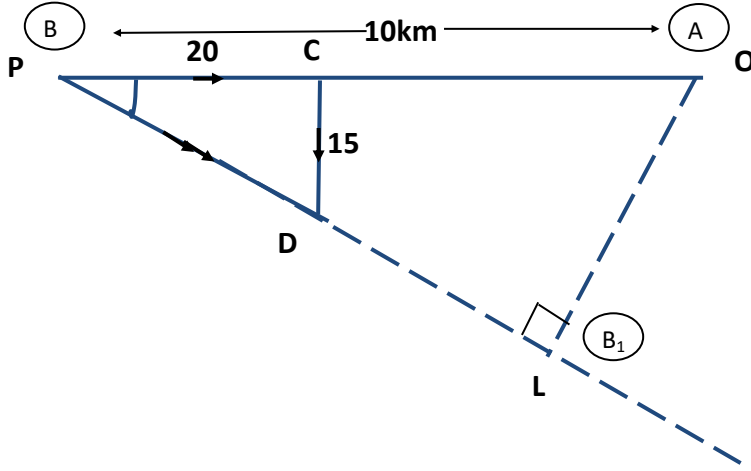
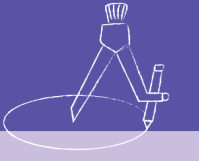
$$\underline{V}_{-(A,E)} = \uparrow 15\text{kmh}^{-1}, \quad \underline{V}_{-(B,E)} = \rightarrow 20\text{kmh}^{-1}$$

O,P என்பன முறையே கப்பல்கள் A,B என்பவற்றின் ஆரம்ப அமைவுகள் என்க.



இனி ஒரு கப்பல் தொடர்பாக மற்றைய கப்பலின் இயக்கத்தைக் கருதுவோம்.

$$\begin{aligned} \underline{V}_{-(B,A)} &= \underline{V}_{-(B,E)} + \underline{V}_{-(E,A)} \\ &= \rightarrow 20\text{kmh}^{-1} + \downarrow 15\text{kmh}^{-1} \end{aligned}$$



$$\therefore \vec{V}_{-(B,A)} = \vec{PC} + \vec{CD}$$

$$= \vec{PD}$$

$$\therefore \vec{V}_{-(B,A)} \text{ இன் பருமன்} = PD = \sqrt{20^2 + 15^2} = \sqrt{625} = 25 \text{ kmh}^{-1}$$

$$\tan \alpha = \frac{15}{20} = \frac{3}{4}$$

$$\therefore \sin \alpha = \frac{3}{5}, \quad \cos \alpha = \frac{4}{5}$$

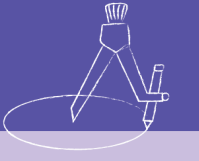
A தொடர்பாக B இன் இயக்கப்பாதை $\vec{PD}$ திசையிலாகும். இரு கப்பல்களுக்கும் இடையிலுள்ள கிட்டிய தூரம், A தொடர்பாக B இன் இயக்கப்பாதைக்கு A இலிருந்து வரையும் செங்குத்தால் வகை குறிக்கப்படும்

$$\therefore \text{கிட்டிய தூரம்} \quad OL = PO \times \sin \alpha$$

$$= 10 \times \frac{3}{5}$$

$$= 6 \text{ kmh}^{-1}$$

அக்கிட்டிய தூரத்தின் போது A தொடர்பாக B இன் அமைவு வரிப்படத்தல் L ஆகும். கிட்டிய தூரத்தில் அமைவதற்காக எடுத்த நேரம் t_1 எனின்,



$$t_1 = \frac{PL}{V_{(B,A)}} = \frac{PO \cos \alpha}{25t} = 10 \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{25}$$

$$= \frac{8}{25} \text{ மணித்தியலாம்}$$

19 நிமிடம் 12 செக்கன்

உதாரணம் 02

வடக்கு நோக்கி 16 நொற்று வேகத்துடன் செல்லும் A என்ற யுத்தக் கப்பலிலுள்ள தலைவனுக்கு மேற்குத் திசையில் 8 மைல் தூரத்தில் காணும் B என்னும் கப்பலானது 150° திசைகோளில் செல்வதாகத் தோற்றுகிறது. B இன் உண்மை வேகம் 120° திசைகோளில் உள்ளது.

- B இன் உண்மை வேகத்தின் பருமன்
- A தொடர்பாக B இன் வேகம்
- அவை கிட்டிய தூரத்தில் அமையும் போது B இலிருந்து A இன் திசைகோள் என்பவற்றைக் காண்க

A என்ற யுத்தக் கப்பலின் சுடக் கூடிய வீச்சு 7 கடல் மைல் எனின், $\frac{5\sqrt{3}}{2}$ நிமிடங்களுக்கு B என்னும் கப்பல் ஆபத்துக்குள்ளாகக் கூடிய நிலையில் உள்ளதெனக் காட்டுக.

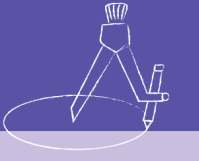
தீர்வு :-

$$V_{(A,E)} = \uparrow 16,$$

$$V_{(B,A)} = \begin{array}{c} \nearrow 150^\circ \\ \searrow \end{array}$$

$$V_{(B,E)} = \begin{array}{c} \nearrow 120^\circ \\ \searrow \end{array}$$

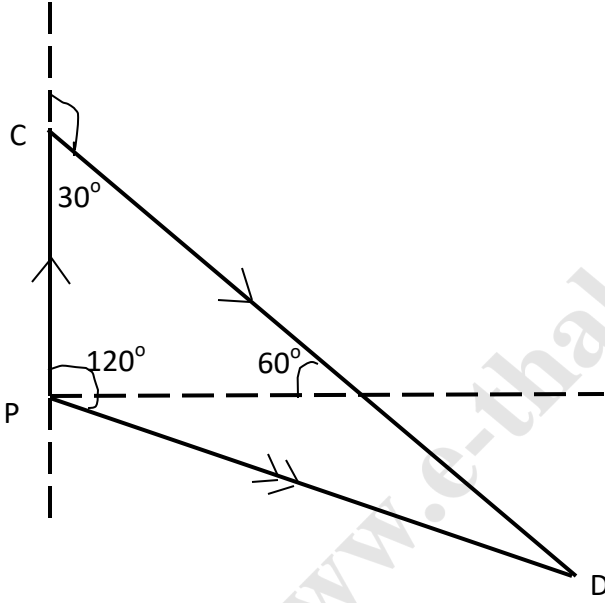
தொடர்பு வேகக் கோட்பாட்டின் படி



$$\vec{V}_{-(B,E)} = \vec{V}_{-(B,A)} + \vec{V}_{-(A,E)}$$

$$= \vec{V}_{-(A,E)} + \vec{V}_{-(B,A)}$$

(வேக முக்கோணி வரைவதற்கும் பருமன், திசை ஆகிய இரண்டையம் கொண்ட கணியத்தை முதலில் வரைவது இலகுவானது)



$$\vec{V}_{-(B,E)} = \vec{V}_{-(A,E)} + \vec{V}_{-(B,A)}$$

$$= \vec{PC} + \vec{CD}$$

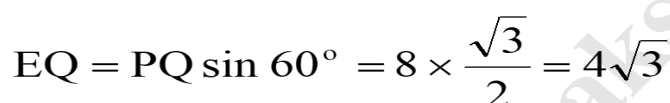
$$= \vec{PD}$$

$\triangle PCD$ இல் $\hat{PCD} = 30^\circ$, $\hat{CPD} = 120^\circ$

$\therefore \hat{PCD} = 30^\circ$, ஆதல் வேண்டும்

$$\therefore PC = PD$$

$$\therefore PD = 16$$



ஆகவே கப்பல் B ஆனது A தொடர்பாக F,G என்ற புள்ளிகளுக்கு இடையில் அதாவது FG என்ற கோட்டில் இருக்கும் போது ஆபத்திற்கு உட்படும்.

$$FE^2 = FQ^2 - QE^2 = 7^2 - (4\sqrt{3})^2 = 49 - 48 = 1$$

$$\therefore \text{FG} = 2\text{FE} = 2 \times 1 = 2$$

$$= \frac{\text{FG}}{V_{(B,A)}}$$

$$= \frac{2}{16\sqrt{3}} h$$

$$= \frac{2 \times 60}{16\sqrt{3}} \quad \text{நிமிடம்}$$

$$= \frac{5\sqrt{3}}{2} \quad \text{நிமிடம்}$$

கணினி வடிவமைப்பு :- திரு.யோ.செந்தூரன், ஆசிரியர்-த.தொ.தொ, (யா/மீசாலை வீரசிங்கம் மத்திய கல்லூரி, மீசாலை)