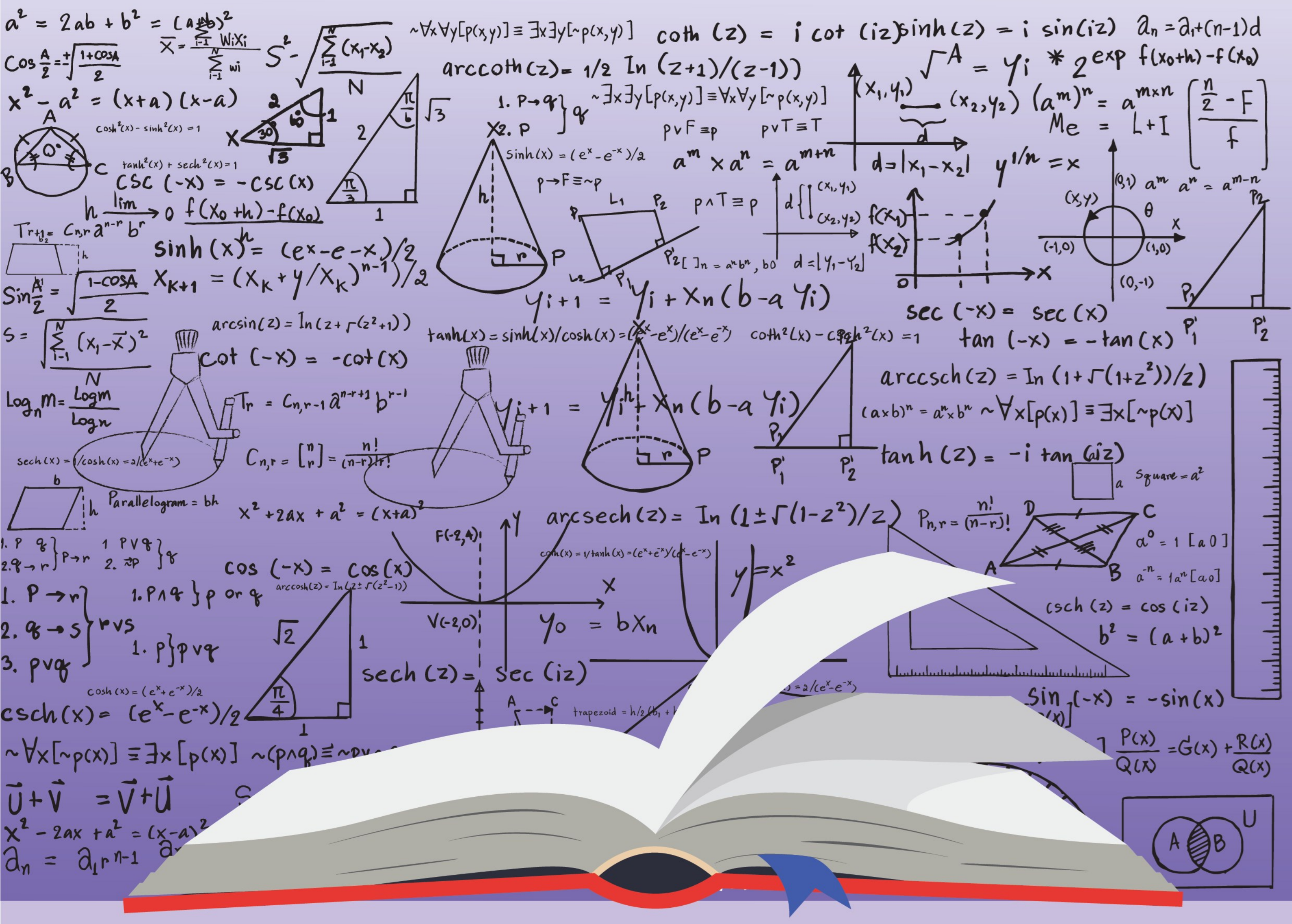
இணைந்த கணிதம்

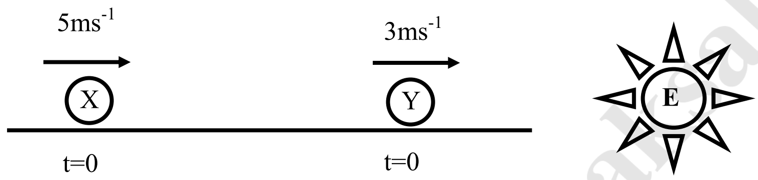
சார்பு இடப்பெயர்ச்சி
சார்பு வேகம்



நடைமுறை வாழ்க்கையில் சார்பு இடப்பெயர்ச்சி, சார்பு வேகம் பயன்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

1)
ஒரே திசையில் இயங்கும் இரு மோட்டார் சைக்கிள்கள் குறித்த கணத்தில் ஓர் இடைவெளியில் உள்ளபோது பின்னால் செல்பவர் இருவருக்குமான இடைவெளி குறைந்து செல்லும் போது முன்னால் செல்பவரை தான் முந்துவதைக் கணித்தல்.

உ.ம்
ஒரே நேர்கோட்டில் ஒன்றின் பின் ஒன்றாக சீரான வேகங்களில் $5ms^{-1}$, $3ms^{-1}$ வேகங்களுடன் முறையே இயங்கும் X,Y ஆகிய நபர்களுக்கு இடையிலான தூரம் ஒரு குறித்த கணத்தில் 40M ஆக இருப்பின் X ஆனது Yஐ சந்திக்க எடுக்கும் நேரம் யாது?



பூமியின் சட்டத்தில்

$$v_{X,Y} = v_{X,E} + v_{E,Y}$$

$$= \overrightarrow{5ms^{-1}} + \overleftarrow{3ms^{-1}}$$

$$= \overrightarrow{2ms^{-1}}$$

Y பூமியின் சட்டத்தில்

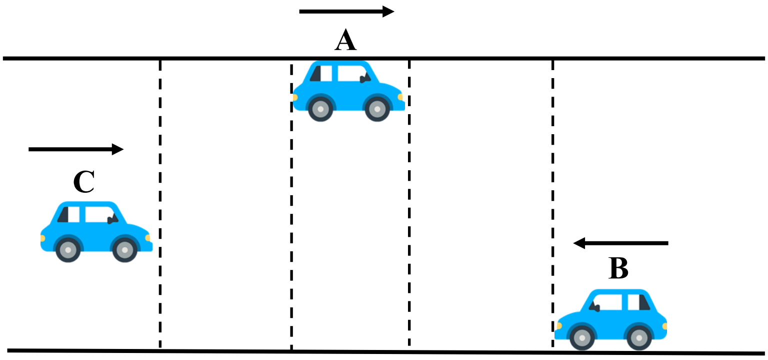
1s இல் X ஆனது Y சார்பாக 2M தூரம் Yஐ நோக்கி இயங்கி இருப்பார்.

அதாவது X,Y இற்கிடையிலான தூரம் 1s இல் 2M ஆல் குறையும்.

$\therefore$ 40M குறைய எடுக்கும் நேரம் $= \frac{40}{2}$

$= 20s$

தொகுப்பு திரு.இ.கிருஷ்ணதாஸ், ஆசிரியர், இணைந்த கணிதம் (யா/ அருணோதயக் கல்லூரி)
கணினிவடிவமைப்பு திரு கோ.கேதாரன், த.தொ.தொ. ஆசிரியர் (வ/தரணிக்குளம் கணேஸ் வித்தியாலயம்)



படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு ஒரு வீதியில் C,A,B வாகனங்கள் இயங்கும் போது B ஆனது A ஐக் கடப்பதற்கு முன் C ஆனது Aஐக் கடப்பதற்கு C ஆனவர் தன் வேகத்தை அதிகரித்து Aஐ கடப்பதை நீர் வீதிகளில் அவதானித்திருப்பீர்.

தொடர்பு வேகக் கோட்பாட்டைப் பிரயோகித்து வேக முக்கோணம் வரைவதன் மூலம் ஒரு பொருள் தொடர்பாக மற்றைய பொருளின் வேகத்தைக் காணுதல்.

A,B,B எனும் யாதேனும் மூன்று மாட்டேற்றுச் சட்டங்களுக்கு இடையிலான சார்பு வேகக் கோட்பாடு பின்வருமாறு அமையும்.

$$V_{A,B} = V_{A,C} + V_{C,B}$$

வேகம் எனும்போது பருமன், திசையைக் கொண்டிருப்பதால் மேற்குறித்த தொடர்பில் 6 கணியங்கள் (3பருமன், 3 திசைகள்) தொடர்புபடுகின்றன. இதில் ஏதாவது 4 கணியங்கள் தெரியும் போது மற்றைய இரு கணியங்கள் காணக்கூடியதாக அமையும். அவற்றைக் கீழ்வரும்

உதாரணம்

கப்பல் A ஆனது $9kmh^{-1}$ எனும் சீரான வேகத்துடன் கிழக்கு நோக்கி செல்கிறது. இன்னோர் கப்பல் B ஆனது $12kmh^{-1}$ எனும் சீரான வேகத்துடன் வடக்கு நோக்கி செல்கிறது. எனில் A

இங்கு A,B கப்பல்களின் புவி தொடர்பான வேகங்கள், திசைகள் தரப்பட்டுள்ளன. இவற்றைக் குறியீட்டில் குறிப்பின்

$$V_{A,E} = \overrightarrow{9kmh^{-1}}$$

$$V_{A,E} = \uparrow 9kmh^{-1}$$

கேட்கப்பட்ட வினா $V_{B,A}$

கேட்கப்பட்ட வினாவை எழுவாயாகக் கொண்டு சார்பு வேகக் கோட்பாட்டை எழுதின்

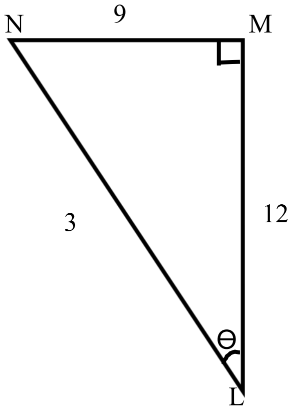
$$V_{B,A} = V_{B,E} + V_{E,A}$$

$$? = 12kmh^{-1} + 9kmh^{-1}$$

வேக முக்கோணம் வரைவது எவ்வாறு

வேகமானது பருமன், திசை கொண்ட காவிக்கணியம். வேகம் ஒன்றை கோட்டுத் துண்டத்தால் குறிப்பதற்கு பருமன், திசை தெரிந்திருத்தல் வேண்டும்.

முதல் $12kmh^{-1}$ or $9kmh^{-1}$ ஐ வரைந்து அடுத்து மற்றைய வேகத்தை வரையலாம்.



$12kmh^{-1}$, $9kmh^{-1}$ என்பன முறையே LM , MN ஆல் பருமனிலும் திசையிலும் வகைகுறிப்பின்

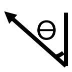
LN ஆனது பருமனிலும் திசையிலும் $V_{B,A}$ ஐத் தரும்.

$$w = \sqrt{9^2 + 12^2}$$

$$= 15kmh^{-1}$$

$$\tan\theta = \frac{9}{12}$$

$$\theta = \tan^{-1}(3/4)$$

$V_{B,A} =$ 

. $\theta = \tan^{-1}(3/4)$

$15kmh^{-1}$

உதாரணம் 2

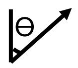
25kmh^{-1} எனும் வேகத்துடன் வடகிழக்கு திசையை நோக்கி பயணம் செய்யும் வள்ளம் ஒன்றில் உள்ள ஒருவர் விமானம் ஒன்று 50kmh^{-1} எனும் வேகத்துடன் மேற்கு நோக்கி செல்வதாக அவதானிக்கிறார். விமானத்தின் வேகம் யாது?

விளக்கம்

வள்ளம் கடலில் செல்லும் போதும் கடலின் இயக்கம் பற்றி இங்கு விபரிக்கப்படாததால் கடல் நீர் நிலையாக உள்ளது எனக் கருத வேண்டும். எனவே புவியின் மாட்டேற்றுச் சட்டம் ஆகவே கருதப்படுகின்றது.

வள்ளத்திற்கு வேகம் உண்டு வள்ளத்தில் இருப்பவரே விமானத்தை அவதானிப்பதால் அவர் அவதானிக்கும் விமானத்தின் வேகம் வள்ளம் சார்பான வேகம் ஆகும்.

வள்ளம் - B

$V_{B,E} =$ 

25kmh^{-1}

$V_{A,B} = \leftarrow \quad 50\ kmh^{-1}$

$V_{A,E} = \ ?$

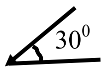
உதாரணம் 3

கிழக்குக்கு 30^0 வடக்கில் இருந்து 6kmh^{-1} என்னும் வேகத்துடன் காற்று வீசும் ஒரு தினத்தில், மனிதனொருவன் தெற்கு நோக்கி துவிச்சக்கர வண்டியில் பயணம் செய்கிறார். அவருக்கு தெற்குக்கு 30^0 கிழக்கிலிருந்து காற்று வீசுவதாகத் தோன்றுகிறது. துவிச்சக்கர வண்டியின்

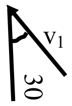
தீர்வு

காற்று - W துவிச்சக்கரவண்டி ஓட்டி - B புவி - E என்க

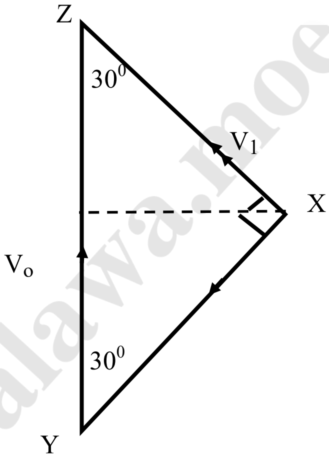
முதலாவது கட்டம்.

$\underline{v}(W,E)=6kmh^{-1}$ 

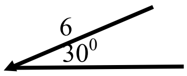
$\underline{v}(B,E)= \downarrow \underline{v_0}$

$\underline{v}(W,B) =$ 

V_0 என்பது புவி தொடர்பாக சைக்கிளின் வேகமும், V_1 என்பது துவிச்சக்கர வண்டி தொடர்பாக வளியின் வேகமும் ஆகும். தொடர்பு வேகக் கோட்பாட்டின் படி,



$\underline{v}(W,B) = \underline{v}(W,E) + \underline{v}(E,B)$

$=$  $+ \uparrow v_0$

$= \overrightarrow{XY} + \overrightarrow{YZ}$

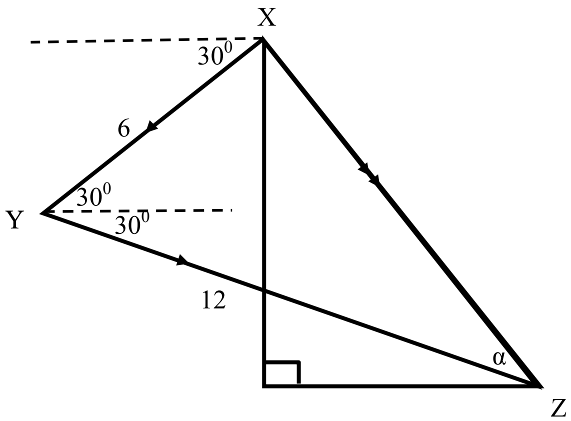
$= \overrightarrow{XZ}$

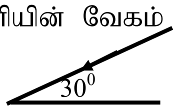
$= YZ = 6 \sec 60^0 = 6*2 = 12$

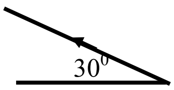
துவிச்சக்கர வண்டியின் வேகம் $= 12kmh^{-1}$

இரண்டாவது கட்டம்

இங்கு வளியின் வேகம் மாறாமலிருப்பதால்



$\underline{V}_{(W,E)} =$  $6kmh^{-1} = \overrightarrow{XY}$

$\underline{V}_{(B,E)} =$  $= \overrightarrow{YZ}$

$\underline{V}_{(W,B)} = \ ?$

தொடர்பு வேகக் கோட்பாட்டின்படி

$\underline{V}_{(W,B)} = \underline{V}_{(W,E)} + \underline{V}_{(E,B)}$

$= \overrightarrow{XY} + \overrightarrow{YZ}$

$= \overrightarrow{XZ}$

ΔXYZ இற்கு கோசைன் சூத்திரத்தைப் பிரயோகிப்பதால்

$$XZ^2 = XY^2 + YZ^2 + 2 * y.y_2 \cos * X\hat{Y}Z$$

$$= 6^2 + 12^2 - 2.6.12 \cos 60^0$$

$$= 36 + 144 - 72$$

$$= 108$$

$$XY = \sqrt{108} = \sqrt{36 \times 3} = 6\sqrt{3}$$

$$\tan\alpha = \frac{6\sin 30^0 + 12\sin 30^0}{12\cos 30^0 - 6\cos 30^0}$$

$$= \frac{9}{3\sqrt{3}}$$

$$= \sqrt{3}$$

$$\alpha = 60^0$$