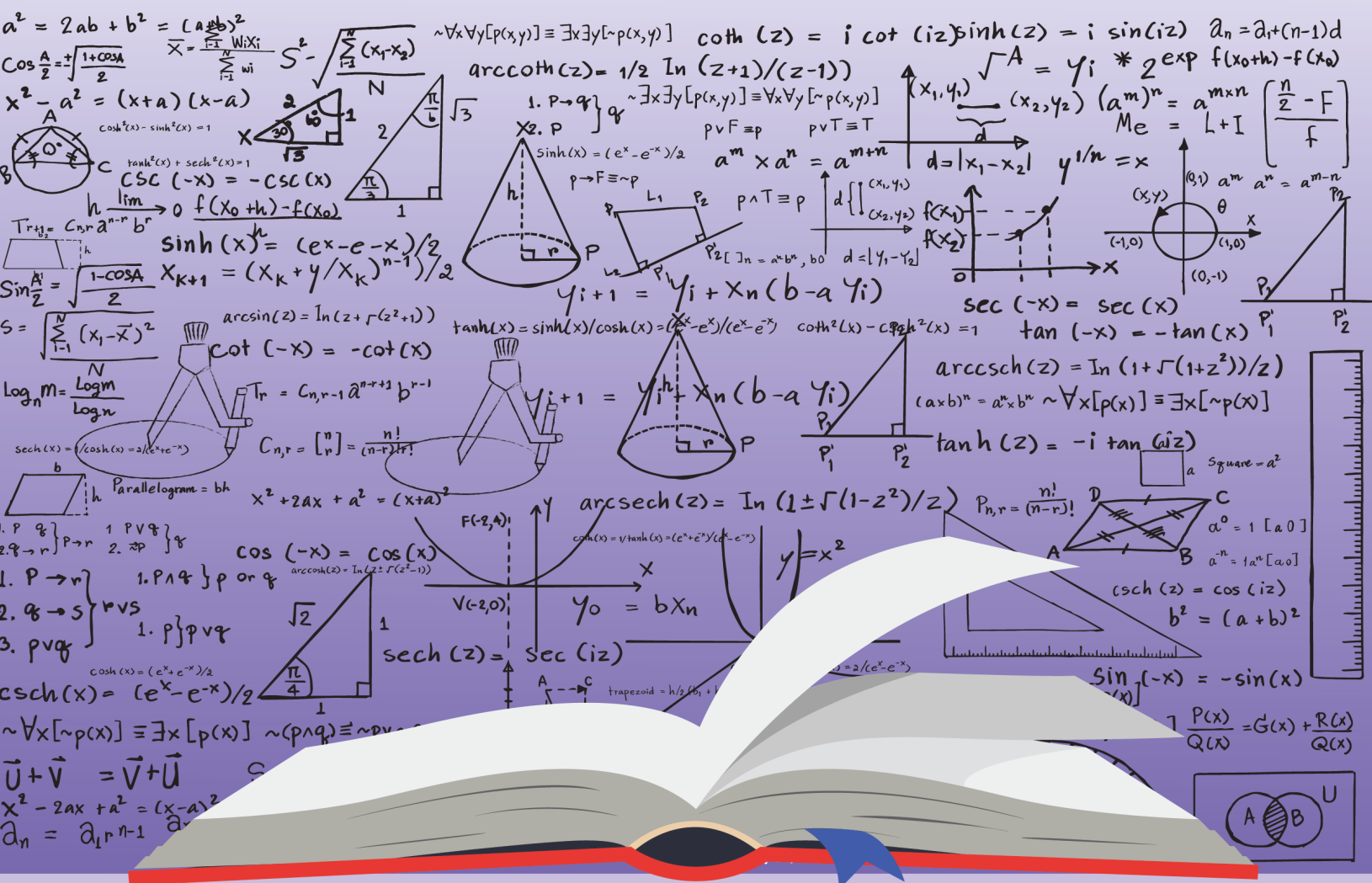


සංග්‍රහයක් ගණිතය

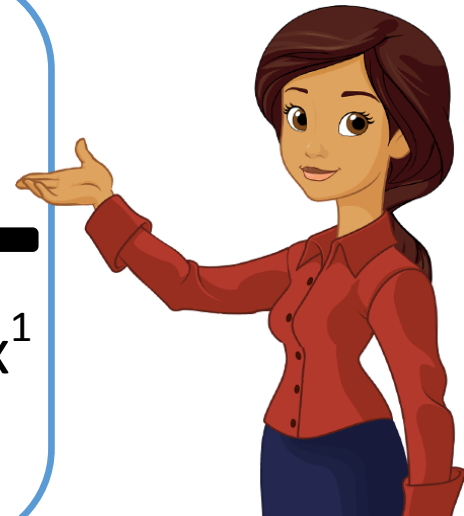
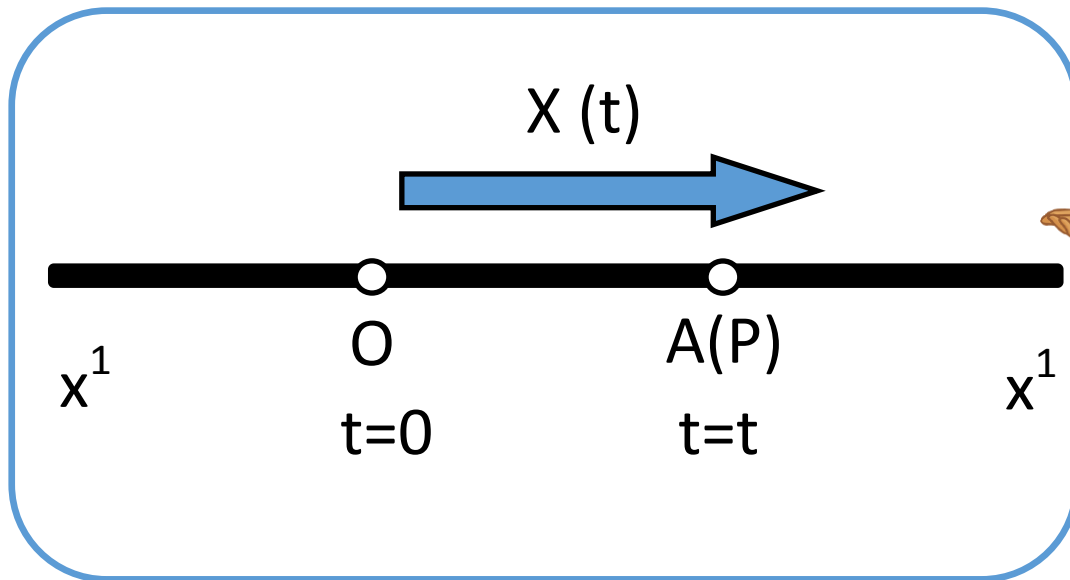
3.3. සරල රේඛාවක් දිගේ චලිත වන අග්‍රවක සාපේක්ෂ විස්ථාපනය, ප්‍රවේගය සහ සාපේක්ෂ ත්‍රවරණය





01

සාපේක්ෂ විස්ථාපනය



- O ලක්ෂ්‍ය සමුද්දේශ රාමුව වශයෙන් ගත් විට O හි සිටින අයෙකුට පෙනෙන පරිදි කිසියම් t කාලයකට පසු P හි පිහිටුම A, O ට සාපේක්ෂව t කාලයට පසු P හි විස්ථාපනය වේ
- විස්ථාපනය දෛශික රාශියක් වන හෙයින් OX අභිදිශාව ඔස්සේ මනින විස්ථාපනය ධන නම් ඊට විරුද්ධ දිශාවට ඇති විස්ථාපනය සෘණ වේ
- අපේ පහසුව සඳහා O ට සාපේක්ෂව P හි විස්ථාපනය $r(P, O)$ ලෙස අංකනය කරමු

$OA = +x_1(t)$ නම්

$$r(P, O) = +x_1(t) \text{ වේ} \quad (1)$$

තවද P අංශුවට සාපේක්ෂව බි O හි විස්ථාපනය

$-x_1(t)$ වන අතර එම

$(r)(OP)$ ලෙස ප්‍රකාශ කළ හැකිය

$$\text{එනම් } r(OP) = -x_1(t) \quad (1)^1$$

හා $(1)^1$ මගින්

$r(O, P) = r(P, O)$ වේ



02

සාපේක්ෂ ප්‍රවේගය

- O සමුද්දේශ රාමුවේ සිටින අයෙකුට පෙනෙන පරිදි t කාලයට පසු P හි ප්‍රවේගය O ට සාපේක්ෂව P ප්‍රවේගය වේ
- මෙහි $\underline{r}(P,O) = x(t)$ වේ
- මෙහි $x(t)$ යනු t විෂයෙන් අවක ග්‍රිතයක් ලෙස ගනිමු
- එනම් කලය O ට සාපේක්ෂව P හි විස්ථාපනය වෙනස් වීමේ සීඝ්‍රතාවය O ට සාපේක්ෂව P හි ප්‍රවේගය වේ එය $V(P,O)$ ලෙස අංකනය කරනු ලැබේ

$$\underline{v}(P,O) = \frac{d[r(P,O)]}{dt} = \frac{d[x(t)]}{dt}$$

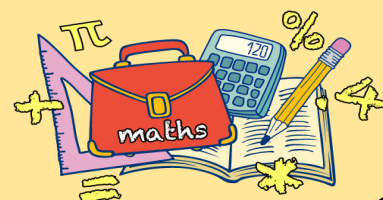
$$= x^{(1)}(t) \quad (2)$$

$$\text{එලෙසින්ම } \underline{v}(O,P) = \frac{d[-x(t)]}{dt}$$

$$= -x^{(1)}(t) \quad (2)^1$$

(2) හා (2)¹ මගින්

$$V(O,P) = -V(P,O) \text{ වේ}$$





03

සාපේක්ෂ ත්වරණය

O සමුද්දේශ රාමුවේ සිටින අයෙකුට පෙනෙන පරිදි t කාලයට පසු P හි ත්වරණය O ට සාපේක්ෂව P වේ ත්වරණය වේ

එනම් Oට සාපේක්ෂව Pහි ප්‍රවේගය වෙනස් වීමේ සීග්‍රතාවය ,Oට සාපේක්ෂව Pහි ත්වරණය වේ

එය $a(P,O)$ ලෙස අංකනය කරනු ලැබේ

$$\begin{aligned} \text{එනම් } a(P,O) &= \frac{d}{dt} [V(P,O)] = \frac{d}{dt} [x^0 ct] \\ &= {}^0x^0(t) \quad \text{--- (3)} \end{aligned}$$

එලෙසින්ම Pට සාපේක්ෂව O හි ත්වරණය

$$\begin{aligned} a(O,P) &= \frac{d}{dt} [v(O,P)] = \frac{d}{dt} [-{}^0x^0(t)] \\ &= {}^0x^0(t) \quad \text{--- (3)}^1 \end{aligned}$$

(3) හා (3)¹ මගින්

$$a(O,P) = -a(P,O) \text{ වේ}$$





04

සරල රේඛාවක් දිගේ චලිත වන අංශු දෙකක සාපේක්ෂ චලිතය

P සහ Q යනු x^1, x රේඛාවක් දිගේ චලිත වන අංශු දෙකක් සලකමු කාලය $t=0$ වන විට අංශු දෙක O හි ද කාලය $t= t$ වන විට O ට සාපේක්ෂව ඒවායේ පිහිටුම් පිළිවෙලින් A, B යැයි සිතමු

(I) P ට සාපේක්ෂව Q හි විස්ථාපනය

P ගේ රාමුවේ සිට නිරීක්ෂණය කළවිට Q හි විස්ථාපනය P සාපේක්ෂව Q හි විස්ථාපනය වේ එය $r(Q, P)$ මගින් දක්වමු

$$r(Q, P) = AB$$

$$= x_2(t) - x_1(t)$$

$$= r(Q, O) - r(P, O)$$

$$-r(P, O) = +r(O, P) \text{ බැවින්}$$

$$-r(Q, P) = r(Q, O) + r(O, P) \text{ වේ}$$

P ට සාපේක්ෂව Q හි ප්‍රවේගය

(II) P ට සාපේක්ෂව Q හි ප්‍රවේගය

ඉහත ප්‍රතිඵලය t විෂයෙන් අවකලනය කිරීමෙන් පාලනය කිරීමෙන් P ට සාපේක්ෂව Q හි ප්‍රවේගය ලබාගත් හැකිය

P ට සාපේක්ෂව Q හි ප්‍රවේගය $V(Q, P)$ මගින් දක්වමු

$$\text{එවිට } V(Q, P) = \frac{d}{dt} (r(Q, P)) = \frac{d}{dt} r(Q, O) + \frac{dr(O, P)}{dt}$$

$$V(Q, P) = V(Q, O) + V(O, P)$$



(III) P සාපේක්ෂව Qහි ත්වරණය

ඉහත ප්‍රතිඵලය නැවත t විෂයෙන් අවකලනය කිරීමෙන් Pට සාපේක්ෂව Qහි ත්වරණය ලැබේ එය $a(Q,P)$ මගින් දැක්වේ එවිට

$$a(Q,P) = \frac{d}{dt} V(Q,P) = \frac{d}{dt} V(Q,O) + \frac{d}{dt} (O,P)$$

$$a(Q,P) = a(Q,O) + a(O,P)$$

වස්තුවක චලිතය හැදෑරීමේදී සමුද්දේශ රාමු වශයෙන් පෘථිවියේ E තෝරාගත් විට O,E මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය කිරීමෙන් ඉහත ලබාගත් ප්‍රතිඵල පහත දැක්වෙන ආකාරය ප්‍රකාශ කළ හැක

$$\begin{aligned} \text{සා.වි.මු.} \quad \underline{r}(Q,P) &= \underline{r}(Q,E) + \underline{r}(E,P) \\ \text{සා.වි.මු.} \quad \underline{v}(Q,P) &= \underline{v}(Q,E) + \underline{v}(E,P) \\ \text{සා.වි.මු.} \quad \underline{a}(Q,P) &= \underline{a}(Q,E) + \underline{a}(E,P) \end{aligned}$$

