චලිතය

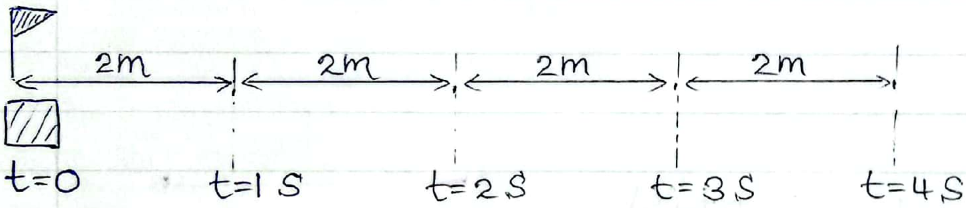
චලිත ප්‍රස්තාර

විස්ථාපන - කාල ප්‍රස්තාර (s-t ප්‍රස්තාර)

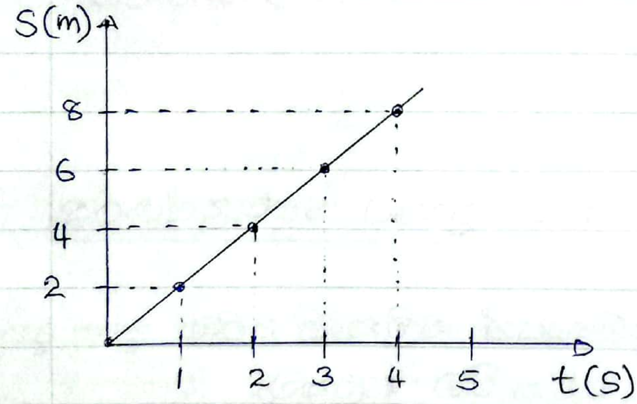
චලිත වන වස්තුවක යම් ලක්ෂයක සිට මැනෙන විස්ථාපනය කාලය සමඟ ප්‍රස්තාර ගත කිරීම මෙහිදී සිදුවේ.

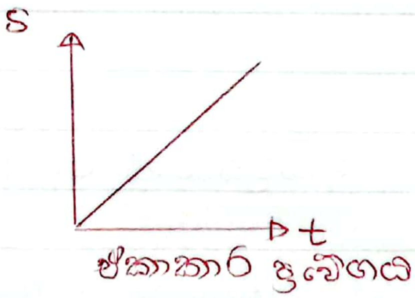
(01) ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන වස්තුවක් සඳහා s-t ප්‍රස්තාරය.

O නම් ලක්ෂයක සිට $2ms^{-1}$ ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් දකුණු දිශාවට චලිත වන වස්තුවක් සලකමු.



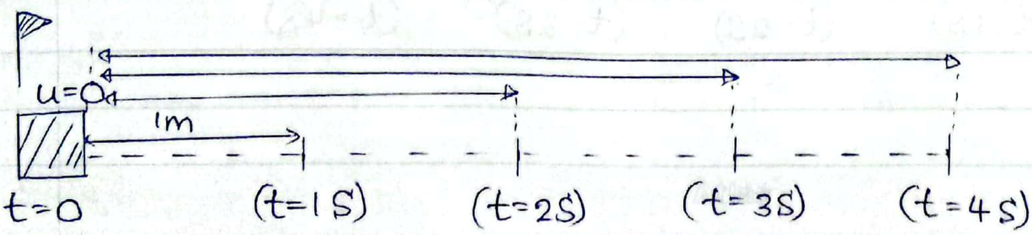
t	S
0	0
1 S	2m
2 S	4m
3 S	6m
4 S	8m





(02) ඒකාකාර ත්වරණයෙන් ගමන් කරන වස්තුවක් සඳහා s-t ප්‍රස්තාරය

t=0 දී O නම් ලක්ෂයකින් නිශ්චලතාවයෙන් චලිතය අරඹා දකුණු දිශාවට $2ms^{-2}$ ත්වරණයෙන් චලිත වන වස්තුවක් සලකමු.



$t = 1s$ විට

$s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$s = 0 + \frac{1}{2} \times 2 \times 1^2$

$s = 1m$ //

$t = 2s$ විට;

$s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$s = 0 + \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2$

$s = 4m$ //

$t = 3s$ විට,

$s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$s = 0 + \frac{1}{2} \times 2 \times 3^2$

$s = 9m$ //

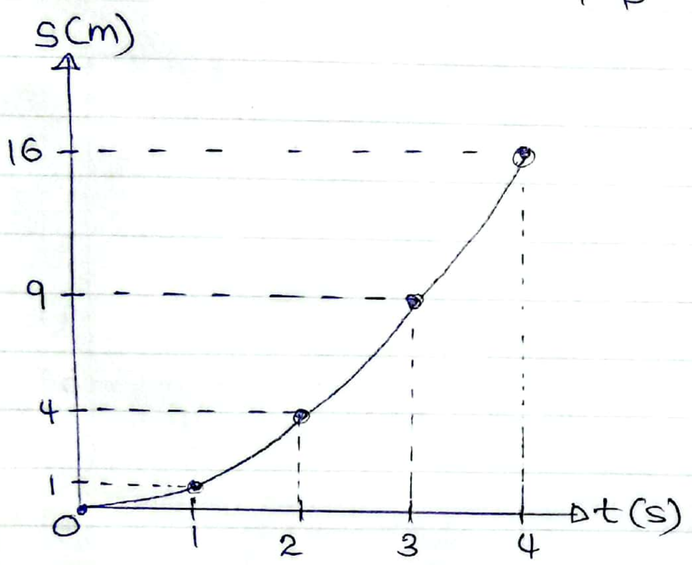
$t = 4s$ විට;

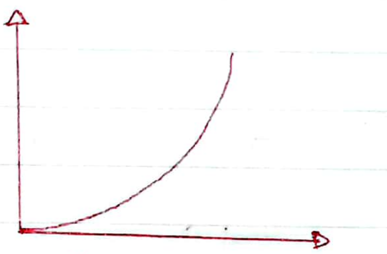
$s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$s = 0 + \frac{1}{2} \times 2 \times 4^2$

$s = 16m$ //

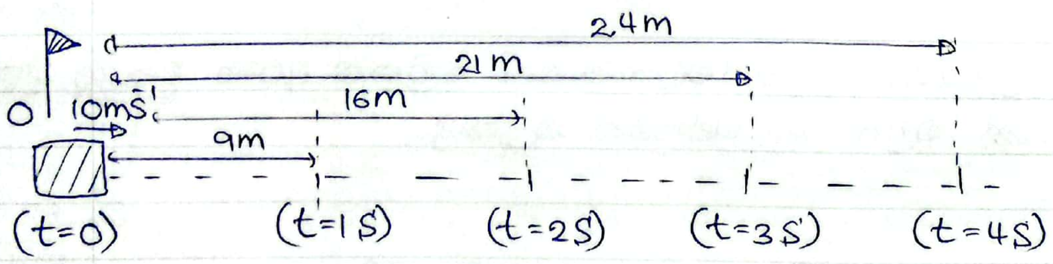
t	s
0	0
1 s	1m
2 s	4m
3 s	9m
4 s	16m





(03) ඒකාකාර මන්දනයෙන් ගමන් කරන වස්තුවකට s-t ප්‍රස්ථාරය

$t=0$දී O නම් වස්තුවක් $10ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් චලිතය අරඹා ~~දුර~~ දකුණු දිශාවට $2ms^{-2}$ නියත මන්දනයෙන් චලිත වීම සලකමු.



$t = 1s$ විට;

$S = ut + \frac{1}{2}at^2$

$S = 10 \times 1 + \frac{1}{2} \times (-2) \times 1^2$

$S = 10 - 1$

$S = 9m$ //

$t = 2s$ විට,

$S = ut + \frac{1}{2}at^2$

$S = 10 \times 2 + \frac{1}{2} \times (-2) \times 2^2$

$S = 20 - 4$

$S = 16m$ //

$t = 3s$ විට;

$S = ut + \frac{1}{2}at^2$

$S = 10 \times 3 + \frac{1}{2} \times (-2) \times 3^2$

$S = 30 - 9$

$S = 21m$ //

$t = 4s$ විට;

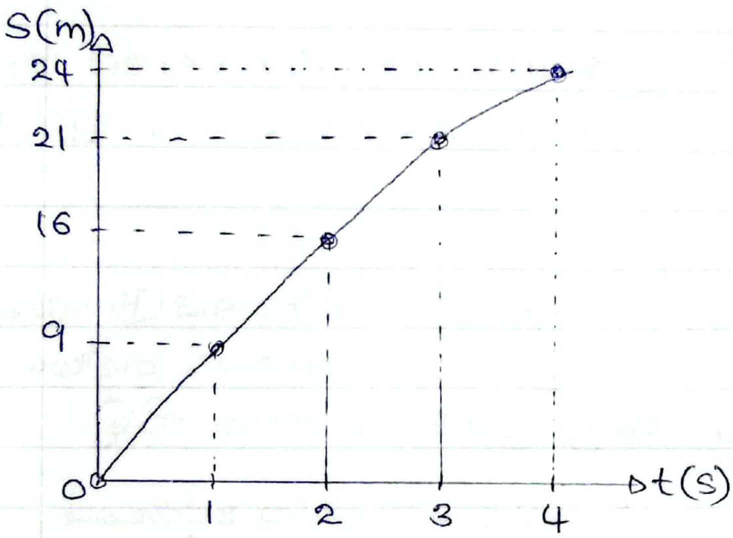
$S = ut + \frac{1}{2}at^2$

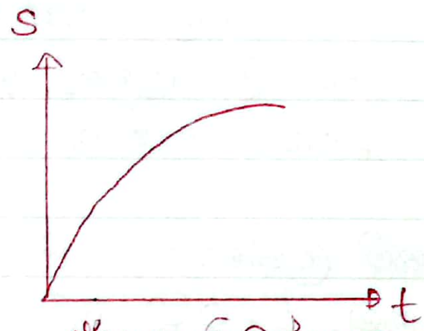
$S = 10 \times 4 + \frac{1}{2}(-2) \times 4^2$

$S = 40 - 16$

$S = 24m$ //

t	S
0	0
1 S	9m
2 S	16m
3 S	21m
4 S	24m

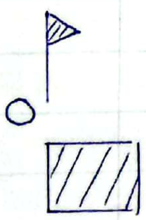




ඒකාකාර මන්දනය

(04) නිශ්චලතාවයෙන්.

වස්තුවක් $t = 0$ සිට 0 නම් ලක්ෂයක නිශ්චලතාවයේ සිටින විට කාලය සමඟ 0 සිට මැනෙන වස්තුවේ විස්ථාපනය



$t = 0$

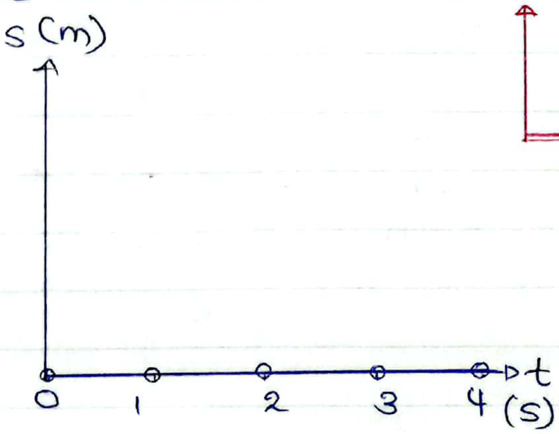
$t = 1S$

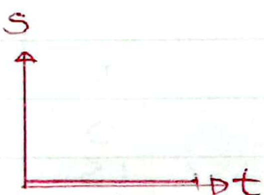
$t = 2S$

$t = 3S$

$t = 4S$

t	S
0	0
1 S	0
2 S	0
3 S	0
4 S	0

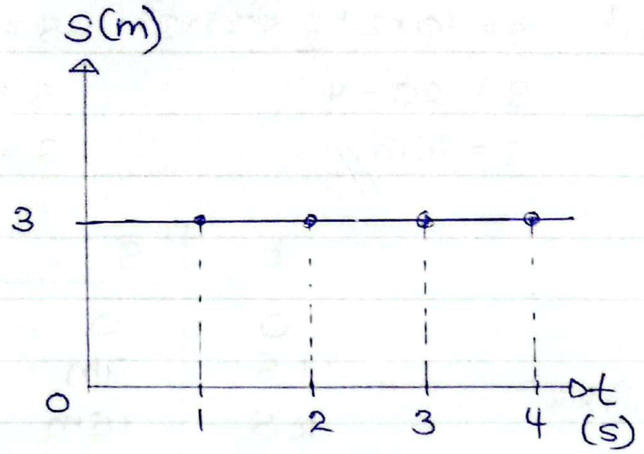


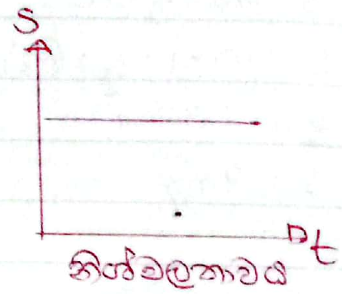


නිශ්චලතාවය

විස්ථාපනය මනින ලක්ෂ්‍යය නොවන ලක්ෂ්‍යයක (O නොවන ලක්ෂ්‍යයක) නිශ්චලව සිටීම.

t	s
0	3m
1s	3m
2s	3m
3s	3m
4s	3m

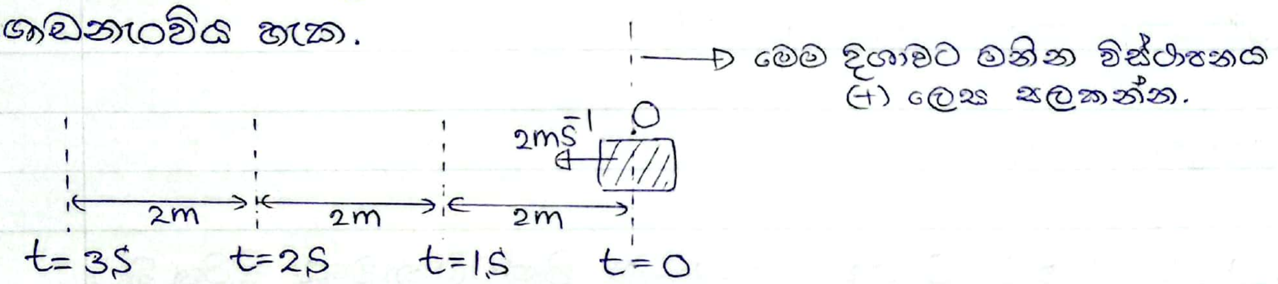




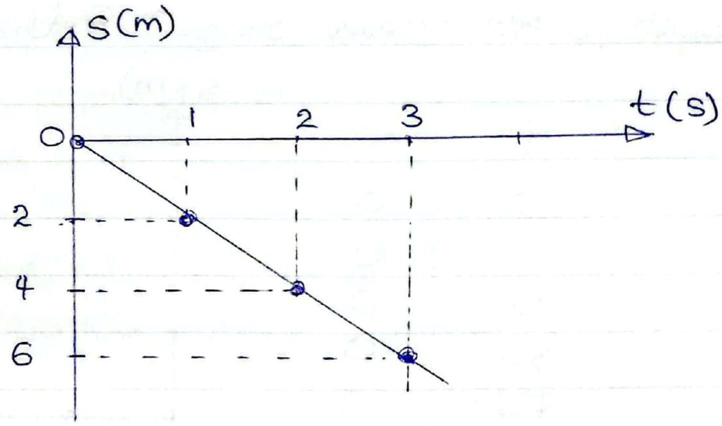
විස්ථාපන - කාල ප්‍රස්ථාරයක දෛශිකතාවය

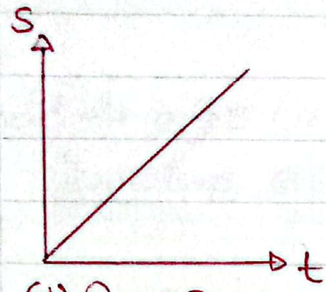
විස්ථාපනය දෛශිකයක් නිසා යම් ලක්ෂ්‍යයක සිට එක් පසකට මැනෙන විස්ථාපනය (+) ලෙසත්, අනෙක් පසට මැනෙන විස්ථාපනය (-) ලෙසත් අර්ථ දැක්විය හැකි ය.

O නම් ලක්ෂ්‍යයක සිට දකුණු දිශාවට මැනෙන විස්ථාපනය (+) ලෙසත්, සලකමු. $t=0$ දී චලිතය අරඹා වම් දිශාවට ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන වස්තුවක විස්ථාපන - කාල ප්‍රස්ථාරය පහත පරිදි ගොඩනැංවිය හැක.

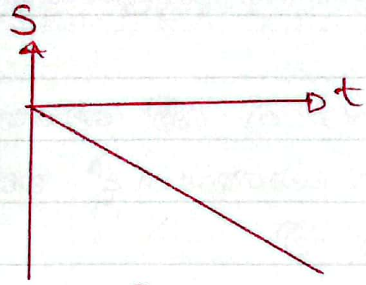


t	s
0	0
1s	-2m
2s	-4m
3s	-6m

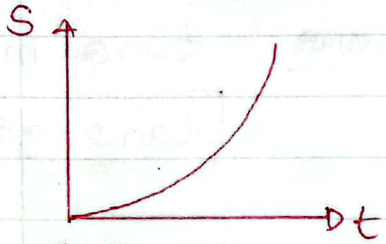




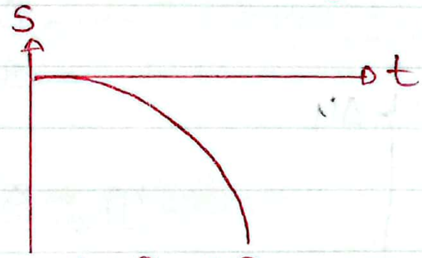
(+) දිශාවට
ඒකාකාර ප්‍රවේගය



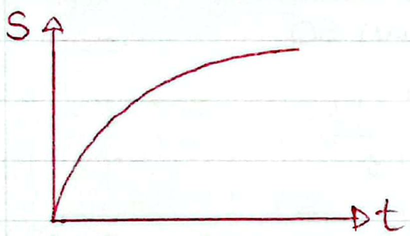
(−) දිශාවට
ඒකාකාර ප්‍රවේගය



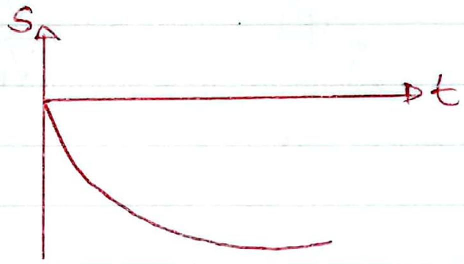
(+) දිශාවට
ඒකාකාර ත්වරණය



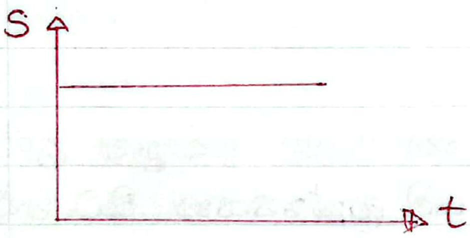
(−) දිශාවට
ඒකාකාර ත්වරණය



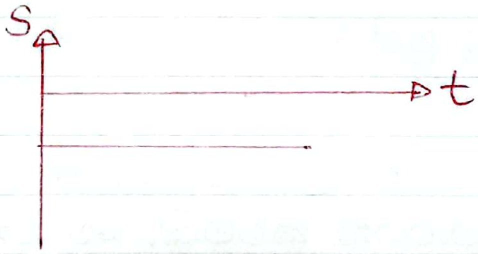
(+) දිශාවට
ඒකාකාර මන්දනය



(−) දිශාවට
ඒකාකාර මන්දනය

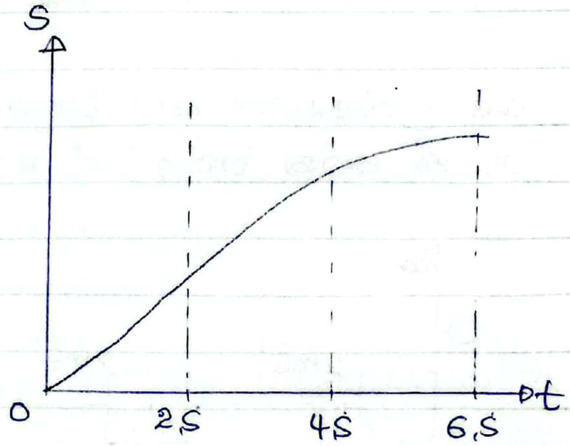


(+) දිශාවට වූ
ලක්ෂ්‍යක නිශ්චලතාව



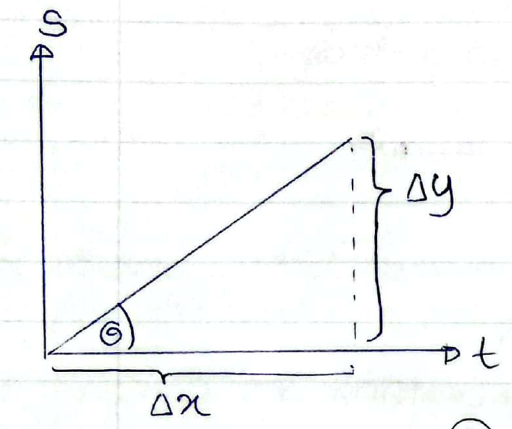
(−) දිශාවට වූ
ලක්ෂ්‍යක නිශ්චලතාවය

වස්තුවක් O නම් ලක්ෂ්‍යයකින් නිශ්චලතාවෙන් චලිතය අරඹා පළමු තත්පර 2, (+) දිශාවට ඒකාකාර ත්වරණයෙන්, ඊළඟ 2S එම දිශාවටම ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන්, ඊළඟ 2S එම දිශාවටම ඒකාකාර මන්දනයෙන් ද චලිත වී නිශ්චල වේ.



විස්ථාපන - කාල ප්‍රස්ථාරයක අනුක්‍රමණය

විස්ථාපන - කාල ප්‍රස්ථාරයක යම් මොහොතකදී වක්‍රයට අඳින ස්පර්ශකයේ අනුක්‍රමණය මගින් එම මොහොතේදී වස්තුව චලිත වන ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය නිරූපණය වේ.



$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

$$= \frac{\text{විස්ථාපන වෙනස}}{\text{කාලය}}$$

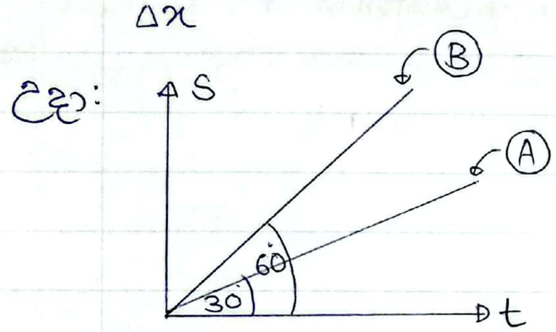
$$m = \text{ප්‍රවේගය}$$

$$\tan\theta = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

$$\tan\theta = m$$

$$\tan\theta = \text{ප්‍රවේගය}$$

උදා:



$$\frac{V_A}{V_B} = \frac{\tan 30^\circ}{\tan 60^\circ}$$

$$= \frac{1/\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$

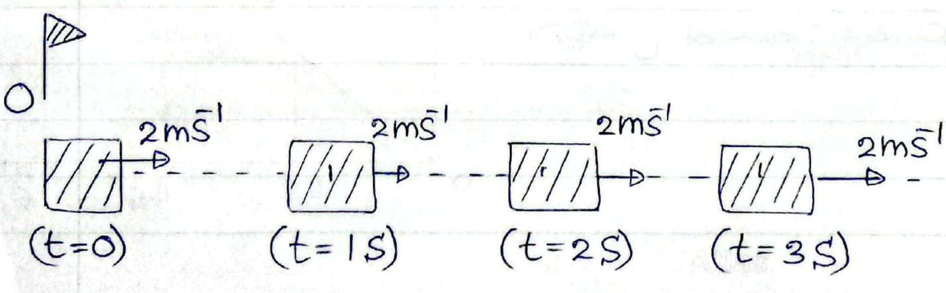
$$= 1/3$$

ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්ථාර (V-t ප්‍රස්ථාර)

ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්ථාරවලදී සිදුවන්නේ කාලයත් සමඟ වස්තුවේ ප්‍රවේග වට විචලනය ප්‍රස්ථාරගත කිරීමයි. මේ අනුව යම් ලක්ෂ්‍යයක සිට වස්තුවේ ඇති විස්ථාපනය ප්‍රවේග - කාල වක්‍රයට සෘජුව සම්බන්ධ නොවේ.

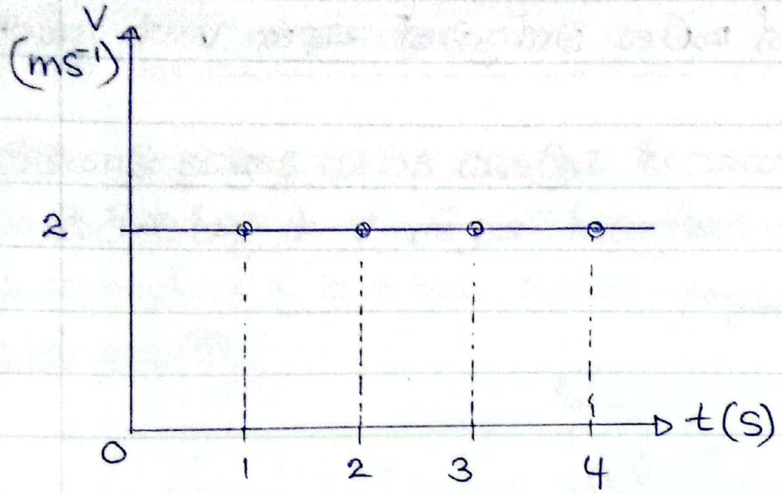
(01) ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන වස්තුවක v-t ප්‍රස්ථාරය

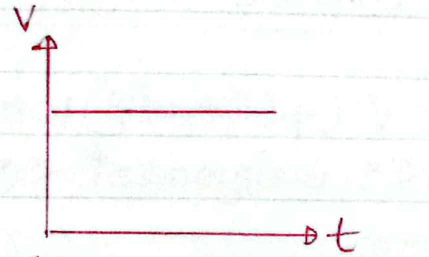
යම් ලක්ෂ්‍යයක සිට දකුණු දිශාවට ඒකාකාර $2ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන වස්තුවක් සලකමු.



t	V
0	$2ms^{-1}$
1 s	$2ms^{-1}$
2 s	$2ms^{-1}$
3 s	$2ms^{-1}$

CamScanner

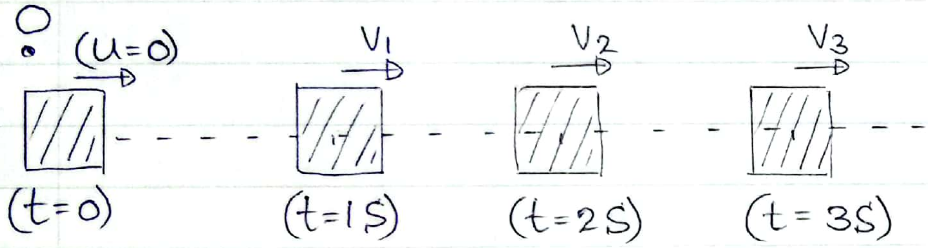




(ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන්)

(02) ඒකාකාර ත්වරණයෙන් ගමන් කරන වස්තුවක V-t ප්‍රස්තාරය

නිශ්චලතාවයෙන් චලිතය අරඹා $2ms^{-2}$ ත්වරණයෙන් දකුණු දිශාවට චලිත වන වස්තුවක V-t ප්‍රස්තාරය.

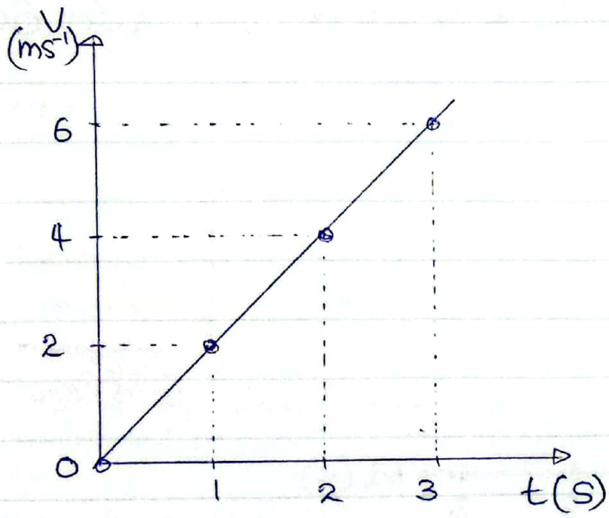


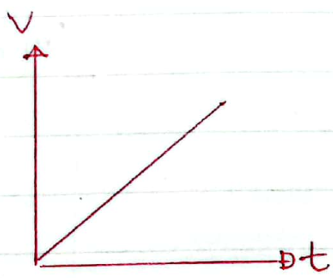
t=1s විට;
$V = u + at$
$V = 0 + 2 \times 1$
$V = 2ms^{-1}$ //

t=2s විට;
$V = u + at$
$V = 0 + 2 \times 2$
$V = 4ms^{-1}$ //

t=3s විට;
$V = u + at$
$V = 0 + 2 \times 3$
$V = 6ms^{-1}$

t	V
0	0
1s	$2\ ms^{-1}$
2s	$4\ ms^{-1}$
3s	$6\ ms^{-1}$



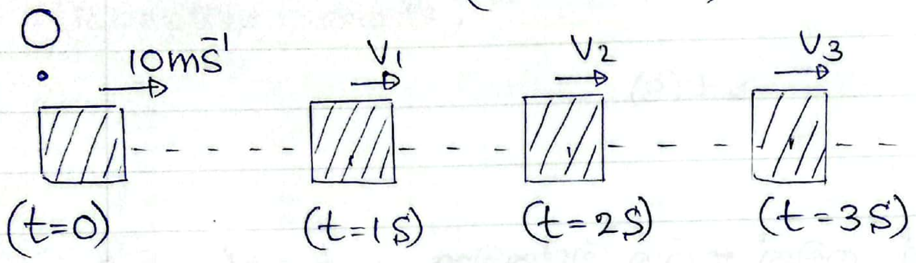


(ඒකාකාර ත්වරණය)

(03) ඒකාකාර මන්දනයෙන් ගමන් කරන වස්තුවක් සඳහා v-t ප්‍රස්ථාරය

$t=0$ දී (ආරම්භයේදී) $10ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් චලිතය අරඹා දකුණු දිශාවට $2ms^{-2}$ මන්දනයෙන් චලිතවන වස්තුවක් සඳහා v-t ප්‍රස්ථාරය.

$(a = -2ms^{-2})$

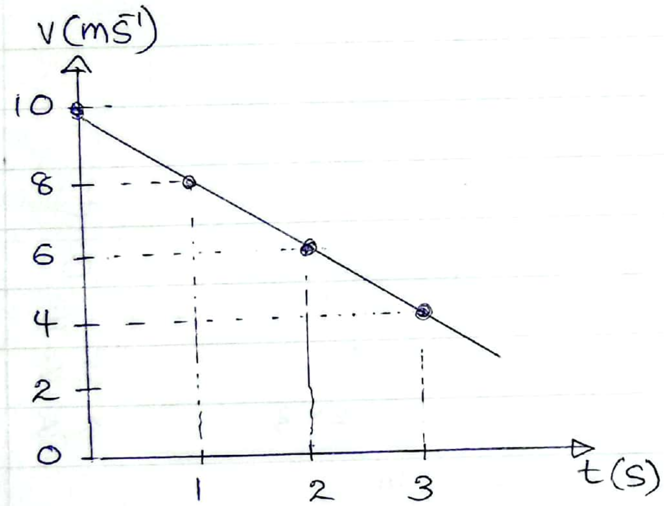


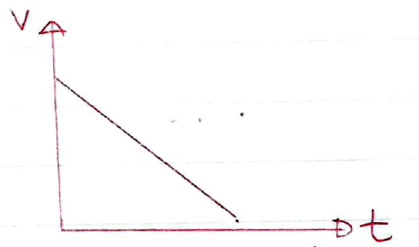
$t = 1s$ දී,
$v = u + at$
$v_1 = 10 + (-2)\times 1$
$v_1 = 8\ ms^{-1}$

$t = 2s$ දී
$v = u + at$
$v_2 = 10 + (-2)2$
$v_2 = 6ms^{-1}$

$t = 3s$ දී,
$v = u + at$
$v_3 = 10 + (-2)3$
$v_3 = 4ms^{-1}$

t	v
0	$10ms^{-1}$
1s	$8ms^{-1}$
2s	$6ms^{-1}$
3s	$4ms^{-1}$

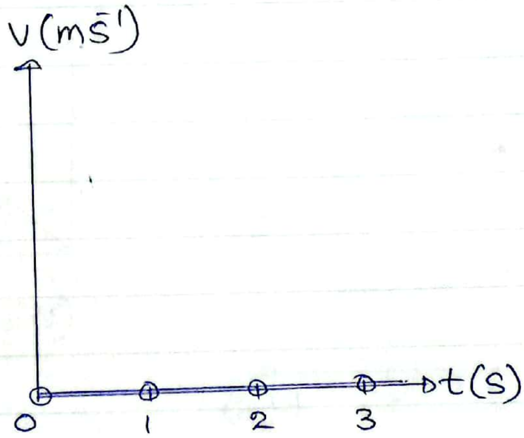


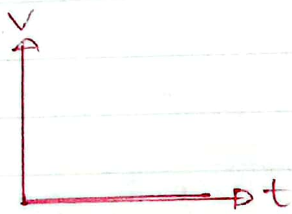


ඒකාකාර මන්දනය

(04) නිශ්චලතාවයෙන් පවතින වස්තුවක් ~~සඳ~~ සඳහා v-t ප්‍රස්ථාරය

t	v
0	0
1s	0
2s	0
3s	0

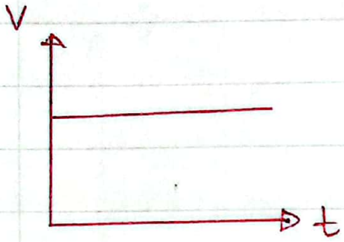




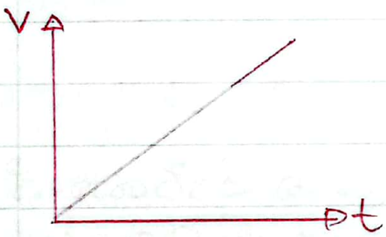
නිශ්චලතාවය

ප්‍රවේග - කාල වක්‍රයක දෛශිකතාවය

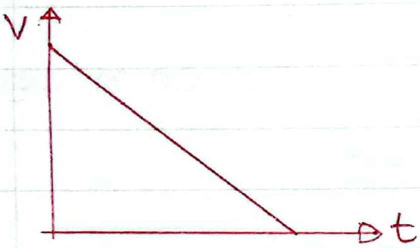
ප්‍රවේග - කාල වක්‍රයක (+)/(-) භාවය තීරණය වන්නේ වස්තුව ගමන් කරන දිශාව මත පමණි. එනම් යම් ලක්ෂයක සිට වස්තුව පවතින්නේ කුමන පැත්තේ ද යන වග ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්ථාරයක දෛශිකතාවයට අදාළ නොවේ.



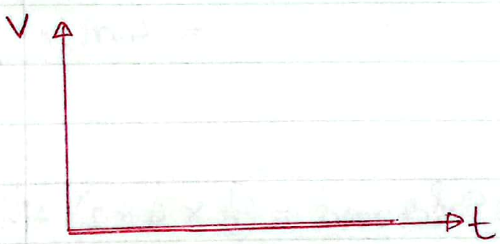
(+) දිශාවට ඒකාකාර ප්‍රවේගය



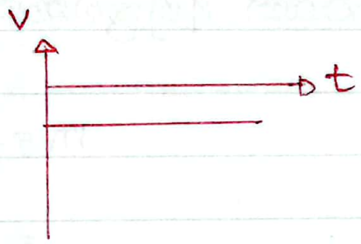
(+) දිශාවට ඒකාකාර ත්වරණය



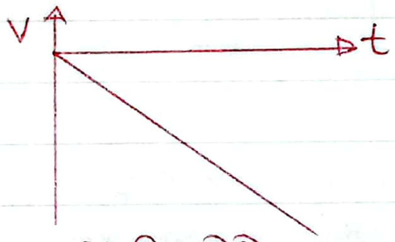
(+) දිශාවට ඒකාකාර මන්දනය



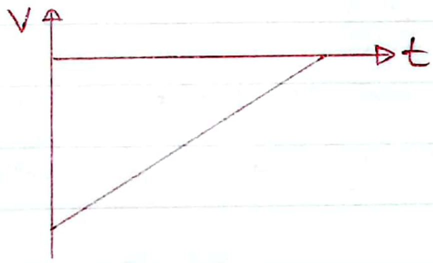
(+) දිශාවට වූ ලක්ෂ්‍යක නිශ්චලතාවය



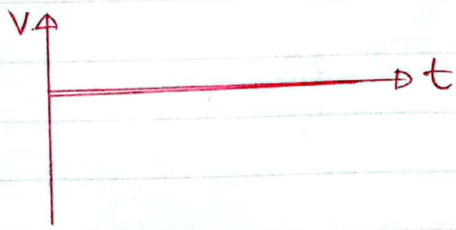
(-) දිශාවට ඒකාකාර ප්‍රවේගය



(-) දිශාවට ඒකාකාර ත්වරණය

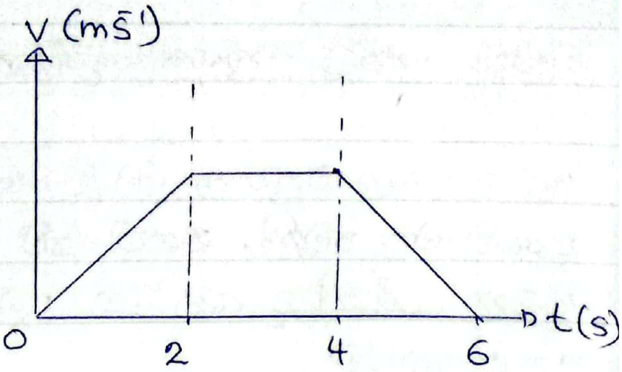


(-) දිශාවට ඒකාකාර මන්දනය

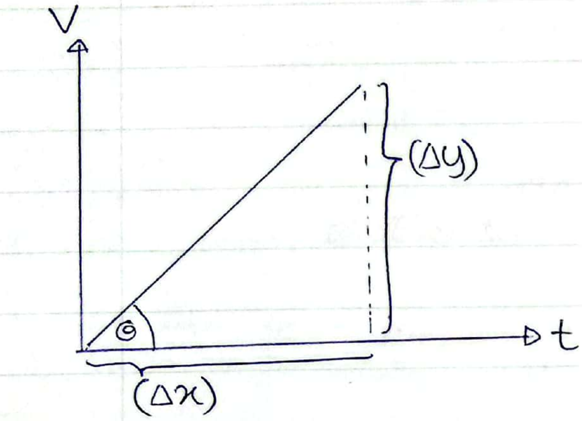


(-) දිශාවට වූ ලක්ෂ්‍යක නිශ්චලතාව

වස්තුවක් නිශ්චලතාවයෙන් චලිතය අරඹා පළමු 2s (+) දිශාවට ත්වරණයෙන්, ඊළඟ 2s එම දිශාවටම ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන්, ඊළඟ 2s එම දිශාවටම මන්දනයෙන් වී නිශ්චල වේ. චලිතය සඳහා v-t ප්‍රස්ථාරය.



ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්ථාරයක අනුක්‍රමණය



$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

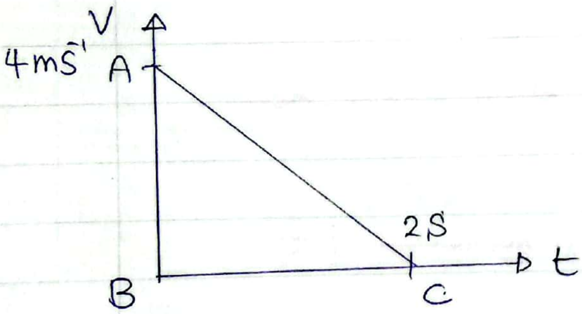
$= \frac{\text{ප්‍රවේග වෙනස}}{\text{කාලය}}$

m = ත්වරණය

v-t ප්‍රස්ථාරයක යම් මොහොතක දී වක්‍රයට අඳිනු ලබන ස්පර්ශකයේ අනුක්‍රමණය මගින් එම මොහොතේ වස්තුවේ ත්වරණය නිරූපණය වේ.

ප්‍රවේග - කාල වක්‍රයක වර්ගඵලය

ප්‍රවේග - කාල වක්‍රයක් x අක්ෂය සමඟ සාදන වර්ගඵලය මගින් අදාළ කාලය තුළ දී වස්තුව ගෙවා ගිය විස්ථාපනය ලැබේ.



$A = v \times t$

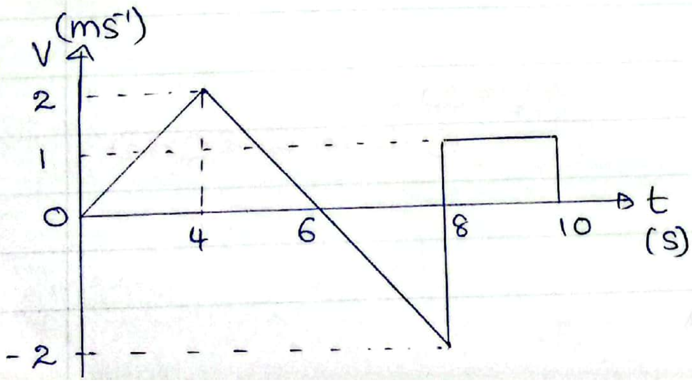
= විස්ථාපනය

විස්ථාපනය = ABCΔ

$= \frac{1}{2} \times 2 \times 4$

$= 4m$ //

(01)



මුළු විස්ථාපනය $= \left(\frac{1}{2}\times 4\times 2\right) + \left(\frac{1}{2}\times 2\times 2\right) + (2\times 1) - \left(\frac{1}{2}\times 2\times 2\right)$

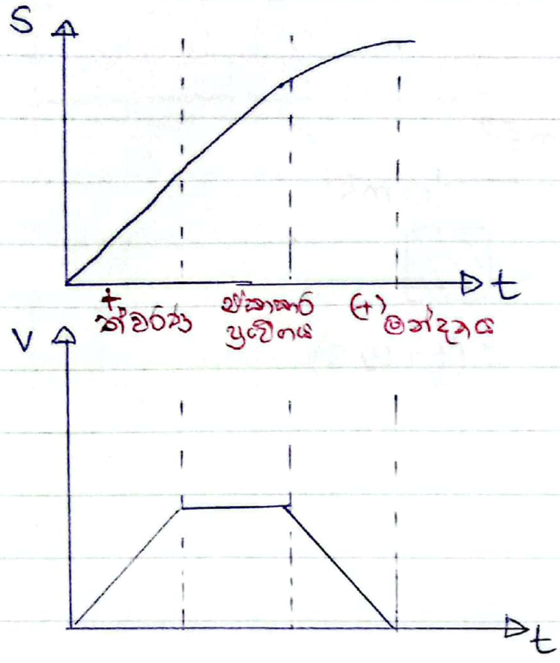
$= 4 + 2 + 2 - 2$

$= 6m$

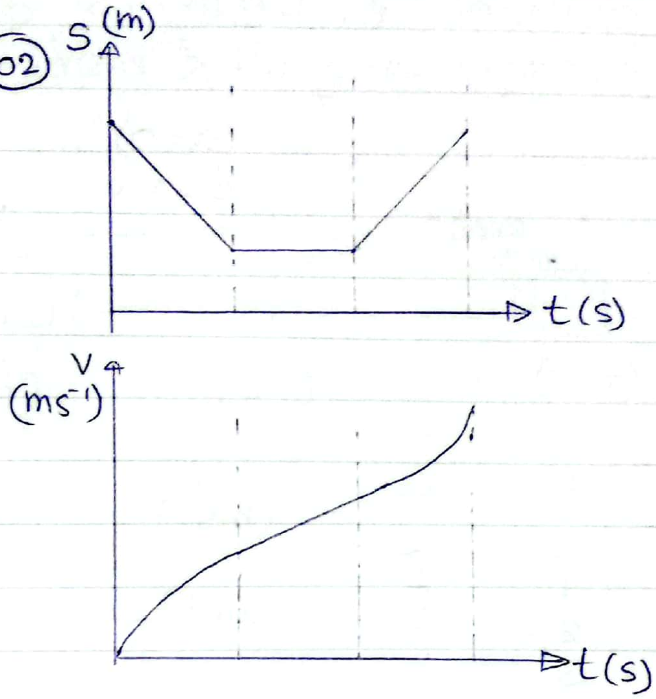
මුළු දුර = 10m

විස්ථාපන-කාල වක්‍රයක්, ප්‍රවේග-කාල වක්‍රයක් බවට පරිවර්තනය කිරීම.

(01)



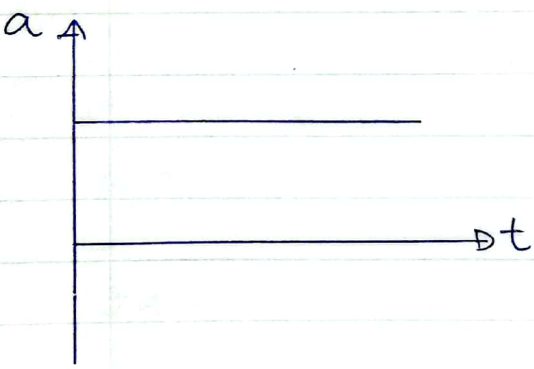
(02)



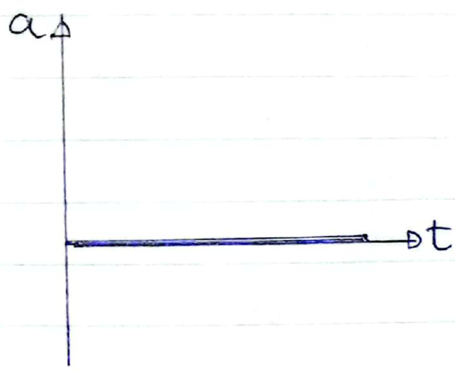
ත්වරණ - කාල ප්‍රස්ථාර (a-t ප්‍රස්ථාර)

a-t ප්‍රස්ථාරවලදී සිදුවන්නේ චලනය වන වස්තුවක ත්වරණය කාලය සමඟ විචලනය ප්‍රස්ථාරගත කිරීමයි. මෙහිදී පහත මූලික හැඩතල හඳුනාගත හැක.

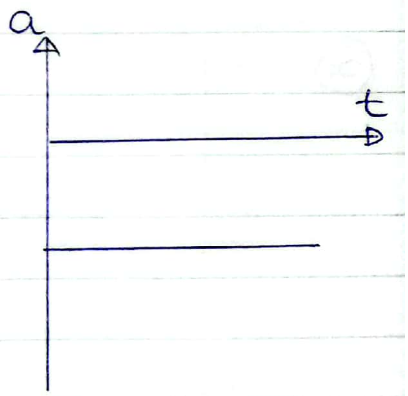
(+) ත්වරණය/(-) මන්දනය



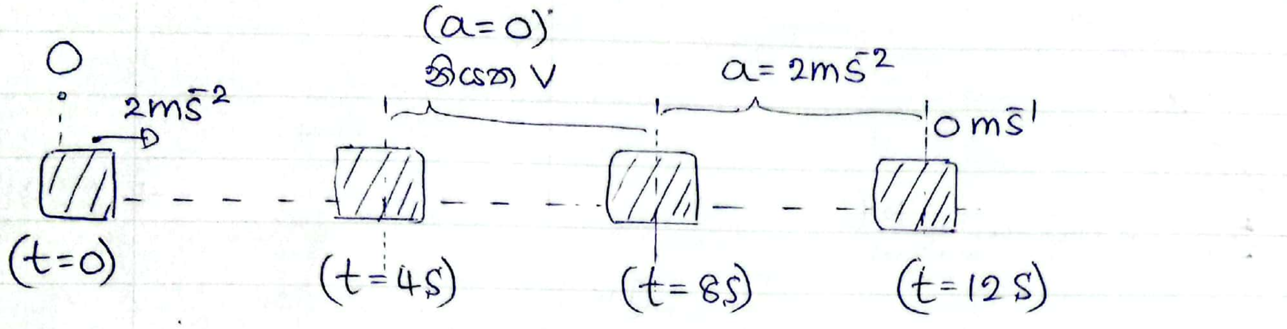
ඒකාකාර ප්‍රවේගය



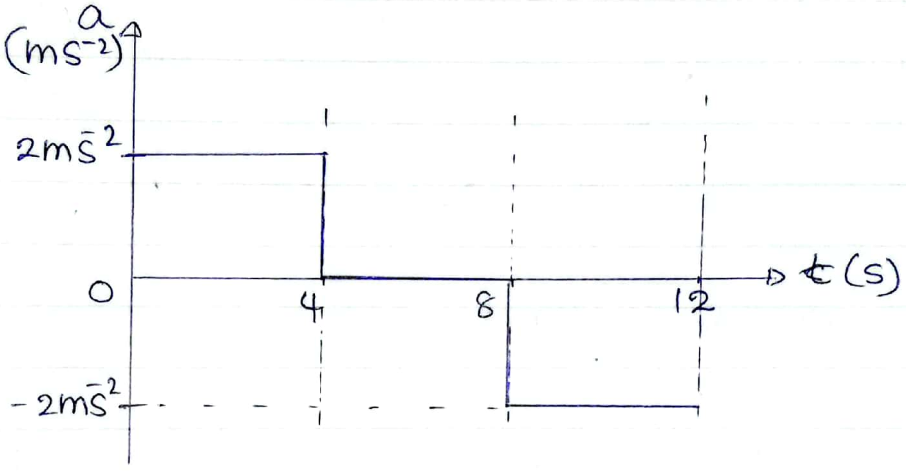
(+) මන්දනය/(-) ත්වරණය



වස්තුවක් නිශ්චලතාවෙන් චලිතය අරඹා පළමු 4s, (+) දිශාවට ත්වරණයෙන් ද, ඊළඟ 4s ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ද, අවසන් තත්පර 4 මන්දනයෙන් ද ගමන් කරයි.

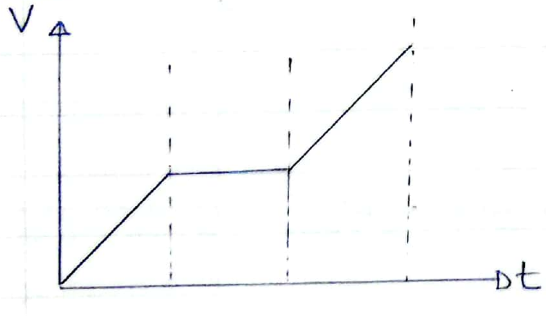


t	a
0	2
1	2
2	2
3	2
4	2
5	0
6	0
7	0
8	0
9	−2

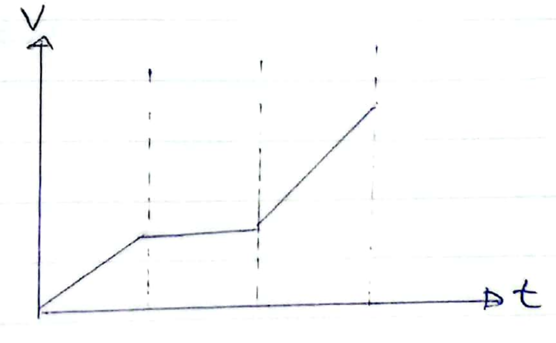


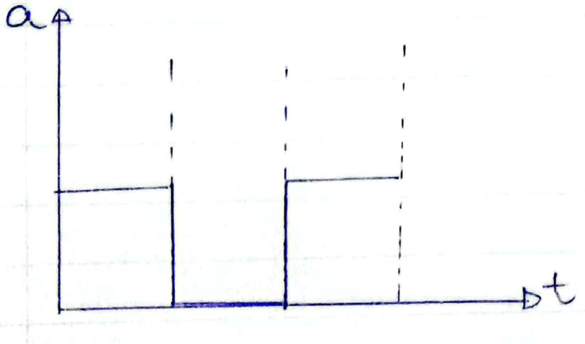
v−t ප්‍රස්ථාරයක්, a−t ප්‍රස්ථාරයක් බවට පත් කිරීම.

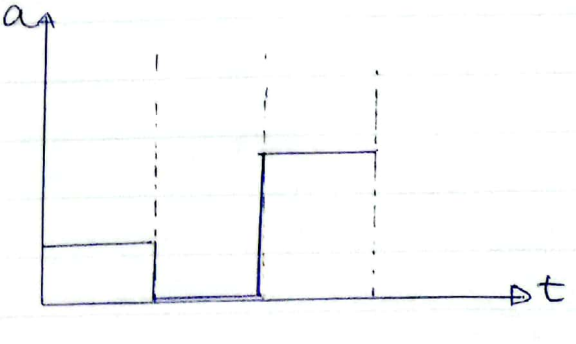
01



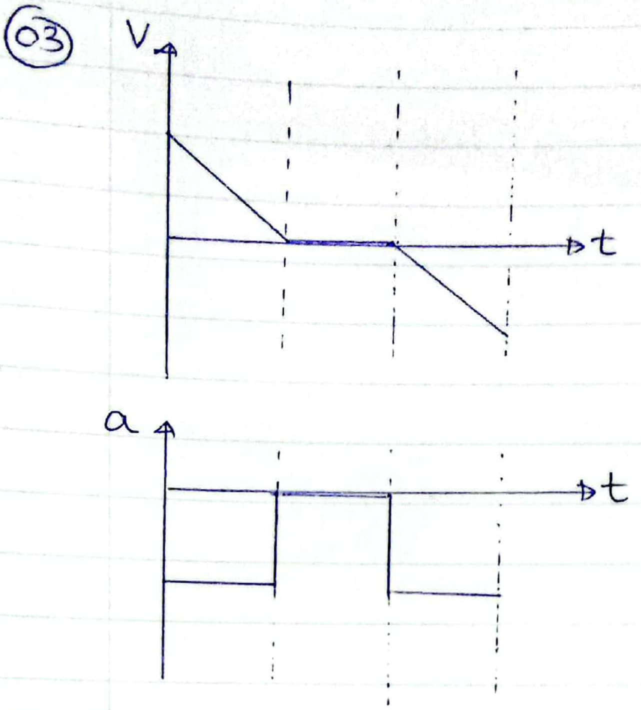
02



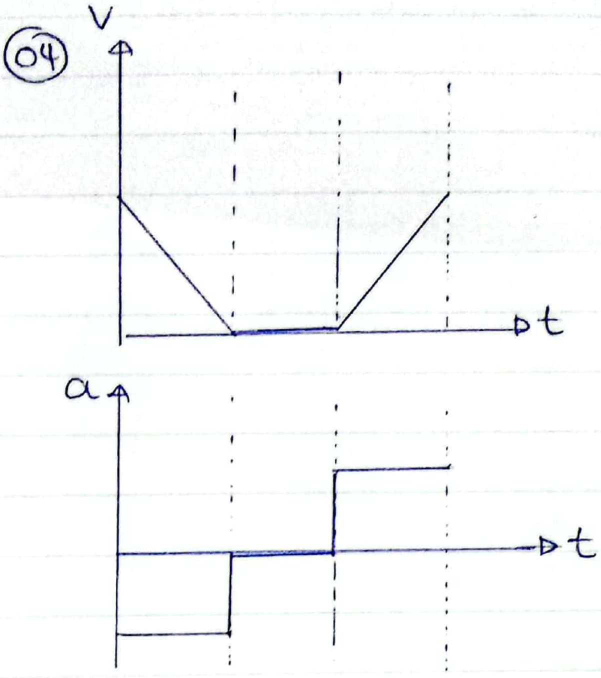


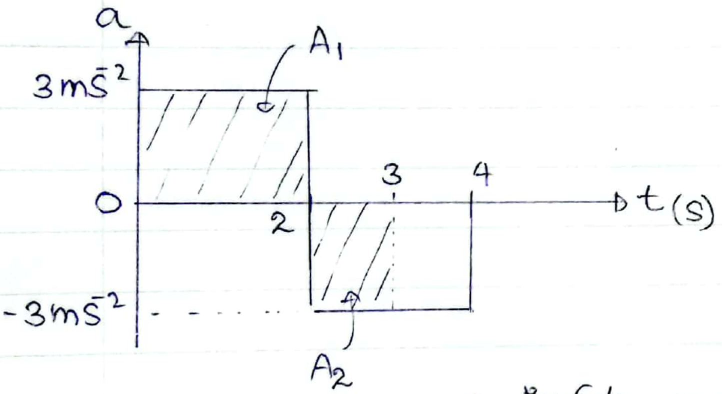


(03)



(04)





3s දී → $3ms^{-2}$ //

$A = a \times t$

3s දී ප්‍රවේගය $= A_1 - A_2$

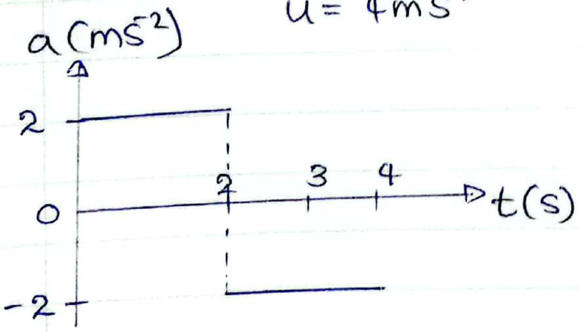
$= 3 \times 2 - 3 \times 1$

$= 6 - 3$

$= 3ms^{-1}$ //

* ත්වරණ - කාල ප්‍රස්තාරයක ප්‍රස්තාරය හා අක්ෂය සමග සාදන වර්ගඵලය මගින් අදාළ මොහොත වනවිට ආරම්භයේ සිට වස්තුවට සිදු වී ඇති ප්‍රවේග වෙනස ගණනය කළ හැක.

$u = 4ms^{-2}$



3s විට ප්‍රවේගය $= 2 \times 2 - 2 \times 1$

$= 4 - 2$

$= 2ms^{-1}$

$4ms^{-1} + 2ms^{-1} = \underline{6ms^{-1}}$

CamScanner