රේඛීය ගම්‍යතා සංස්ථිති නියමය

වස්තුවක රේඛීය ගම්‍යතාවය යනු වස්තුවක ස්කන්ධයේත්, එම මොහොතේ දී වස්තුව චලනය වන ප්‍රවේගයේත් ගුණිතය බවත් එය දෛශික රාශියක් වන බවත් මින් පෙර අප විසින් හඳුනාගෙන ඇත.

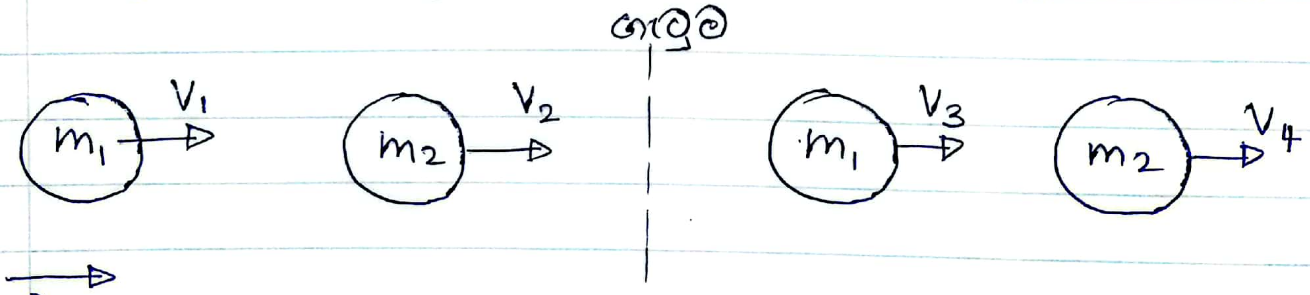
ගම්‍යතා සංස්ථිති නියමය

"වස්තුවක් හෝ වස්තු පද්ධතියක් මත බාහිර අසංතුලිත බලයක් ක්‍රියාත්මක නොවන තාක් වස්තුවේ හෝ වස්තු පද්ධතියේ මුළු ගම්‍යතාවය නියතයක් වේ."

රේඛීය ගම්‍යතා සංස්ථිති නියමය

"වස්තුවක් හෝ වස්තු පද්ධතියක් මත බාහිර අසංතුලිත බලයක් ක්‍රියා නොකරන දිශාවක් ඔස්සේ වස්තුවේ හෝ වස්තු පද්ධතියේ එම දිශාවට පවතින මුළු ගම්‍යතාව සංස්ථිතික වේ."

රේ.ග.ස.මූ. පහත පරිදි සමීකරණ භාවිතයෙන් ඉදිරිපත් කළ හැක.

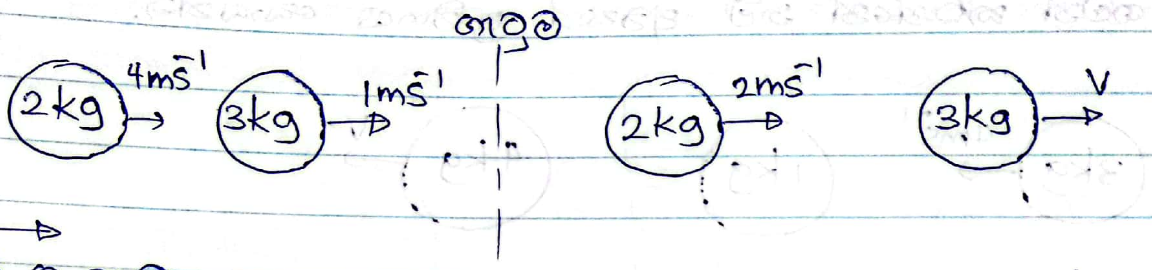


$\overrightarrow{\text{රේ.ග.ස.මූ.}}$

$$\overrightarrow{m_1V_1} + \overrightarrow{m_2V_2} = \overrightarrow{m_1V_3} + \overrightarrow{m_2V_4}$$

No : Date: __/__/__

උදාහරණ :- (01) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි 2kg හා 3kg ස්කන්ධයන් 2 ක් ගැටුමක් සිදු කරයි. ගැටුමෙන් පසු 3kg හි ප්‍රවේගය සොයන්න.



$\overrightarrow{\text{රේ.ග.ස.මු.}}$

$$\overrightarrow{2\times4} + \overrightarrow{3\times1} = \overrightarrow{2\times2} + \overrightarrow{3\times V}$$
$$\vec{8} + \vec{3} = \vec{4} + \overrightarrow{3V}$$
$$\overrightarrow{11} = \vec{4} + \overrightarrow{3V}$$
$$7 = 3V$$
$$V = 7/3 \ ms^{-1}$$
$$V = 2.33 ms^{-1}$$

2kg, 3kg ස්කන්ධ වෙන වෙනම සැලකූවිට ඒවායේ ගම්‍යතා වෙනස්වීම් පහත පරිදි වේ.

2kg

$$\Delta p = \overrightarrow{mV} - \overrightarrow{mu}$$
$$= \overrightarrow{2\times2} - \overrightarrow{2\times4}$$
$$= \vec{4} - \vec{8}$$
$$= \overrightarrow{-4}$$
$$\Delta p = \overleftarrow{+4} \ kgms^{-1}$$

3kg

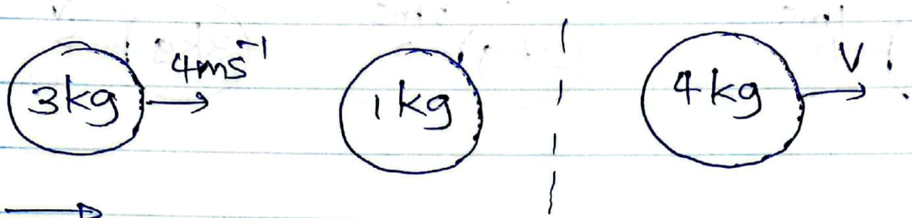
$$\Delta p = \overrightarrow{3\times V} - \overrightarrow{3\times1}$$
$$= \overrightarrow{3\times\frac{7}{3}} - \vec{3}$$
$$= \vec{7} - \vec{3}$$
$$\Delta p = \vec{4} \ kgms^{-1}$$

(*) මේ අනුව පෙනී යන්නේ ස්කන්ධ 2 අසමාන වුවද එක් එක් ස්කන්ධ ලක් වන ගම්‍යතා වෙනස්වීම්වල විශාලත්ව සමාන හා දිශාවෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධ වන බවයි.

No : .... Date: ..../..../....

(01)

නිශ්චලව පවතින 1kg ස්කන්ධයක් වෙතට 3kg ස්කන්ධයක් $4ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් පැමිණ ගැටෙයි. ඉන්පසු ස්කන්ධ 2 පද්ධතියක් ලෙස ගමන් කරන්නේ නම් අවසන් ප්‍රවේගය සොයන්න.



රේ.ග.ස.මු

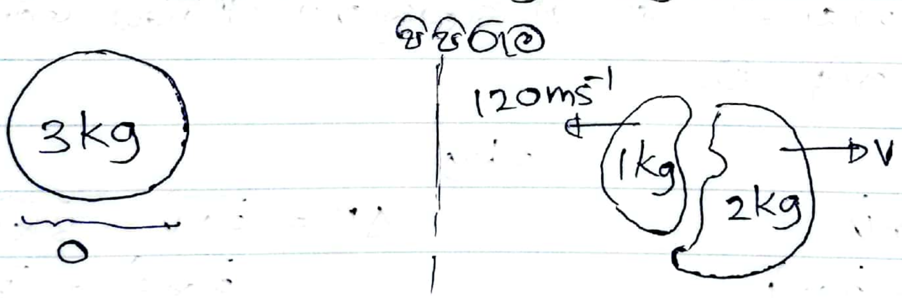
$$\overrightarrow{3\times4} + 0 = \overrightarrow{4\times V}$$

$$\overrightarrow{12} = \overrightarrow{4V}$$

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

(02)

3kg ස්කන්ධයක් සහිත බෝම්බයක් ඉබේ පරිදි ක්ෂණිකව කැබලි 2 කට පුපුරා යයි. 2kg හි ප්‍රවේගය සොයන්න.



රේ.ග.ස.මු.

$$3\times0 = \overleftarrow{1\times120} + \overrightarrow{2\times V}$$

$$0 = \overleftarrow{120} - \overleftarrow{2V}$$

$$\overleftarrow{120} = \overleftarrow{2V}$$

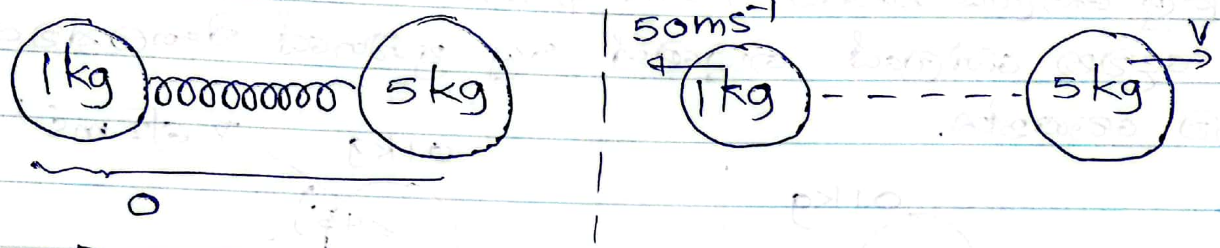
$$V = \overleftarrow{60\ ms^{-1}}$$

No :

Date: __/__/__

(03)

රූපයේ පරිදි 1kg හා 5kg ස්කන්ධ 2ක් දුන්නකට තද කර තබා සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක් මගින් සම්බන්ධ කර ඇත. තන්තුව කැපූ විට 1kg ස්කන්ධය 50 ms^{-1} ප්‍රවේගයෙන් චලනය වන්නේ නම් 5kg ස්කන්ධයේ ආරම්භක ප්‍රවේගය සොයන්න.



$\rightarrow$ රේ.ග.ස.මු.

$0 = \overleftarrow{1 \times 50} + \overrightarrow{5V}$

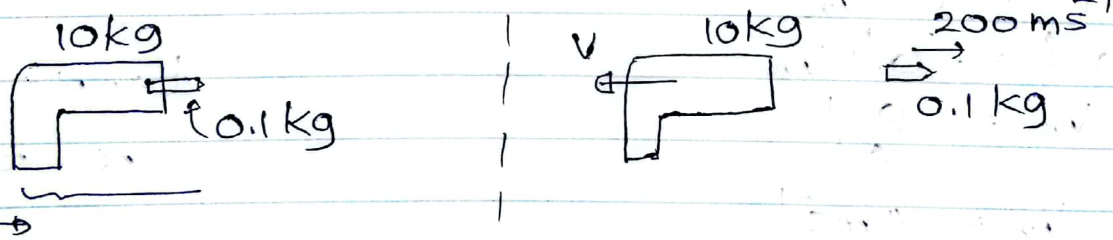
$0 = \overleftarrow{50} - \overleftarrow{5V}$

$\overleftarrow{5V} = \overleftarrow{50}$

$V = 10 ms^{-1}$

(04)

10 kg ස්කන්ධයක් සහිත තුවක්කුවකින් ස්කන්ධය 0.1 kg වන උණ්ඩයක් 200 ms^{-1} ප්‍රවේගයෙන් නිකුත් කිරීමේදී තුවක්කුව ආපසු එන ප්‍රවේගය සොයන්න.



$\rightarrow$ රේ.ග.ස.මු.

$0 = \overleftarrow{10 \times V} + \overrightarrow{0.1 \times 200}$

$0 = \overleftarrow{10V} + \overrightarrow{20}$

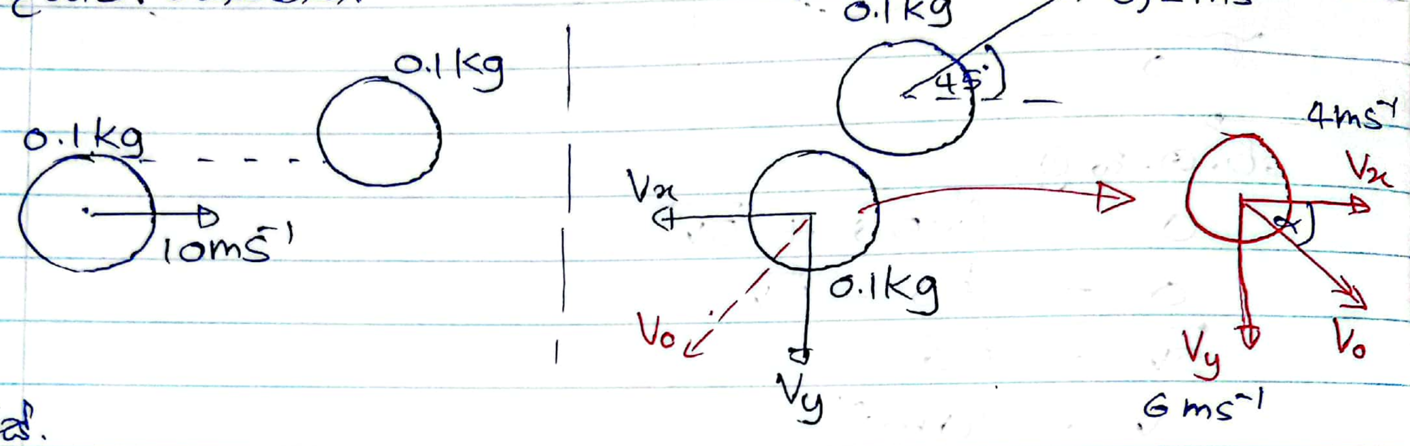
$0 = \overleftarrow{10V} - \overleftarrow{20}$

$\overleftarrow{10V} = \overleftarrow{20}$

$V = 2 ms^{-1}$

ඇල ගැටුම්

(01) ස්කන්ධය 0.1 kg වන නිසලව පවතින බිලියඩ් බෝලයක් වෙත තවත් සර්වසම බිලියඩ් බෝලයක් $10\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් හමුවී ගැටීම නිසා පළමු බෝලය තිරසට 45°ක් ආනතව $6\sqrt{2}\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් විසි වේ. දෙවන බෝලයේ ගැටුමෙන් පසු ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න.



තිරස්.

$\rightarrow$ රේ. ග. ස. මු.

$$\overrightarrow{0.1\times10} + 0 = \overleftarrow{0.1\times V_x} + \overrightarrow{0.1\times 6\sqrt{2}\ \cos 45^\circ}$$

$$\overrightarrow{1} = \overleftarrow{0.1V_x} + \overrightarrow{0.1\times 6\sqrt{2}\times \tfrac{1}{\sqrt{2}}}$$

$$\overrightarrow{1} = \overleftarrow{0.1\ V_x} - \overleftarrow{0.6}$$

$$\overrightarrow{1} = -\overrightarrow{0.1V_x} + \overrightarrow{0.6}$$

$$\overrightarrow{0.4} = -\overrightarrow{0.1}\ V_x$$

$$V_x = \frac{0.4}{0.1}$$

$$V_x = 4ms^{-1}$$

$$V_o^2 = 6^2 + 4^2$$

$$V_o^2 = 36 + 16$$

$$V_o = \sqrt{52}$$

$$V_o = 7.1ms^{-1}$$

$$\tan\alpha = 6/4$$

$$\alpha = \tan^{-1}\left(\tfrac{3}{2}\right)$$

$\uparrow$ රේ. ග. ස. නි.

$$0 = \downarrow 0.1\times V_y + \uparrow 0.1\times 6\sqrt{2}\ \sin 45^\circ$$

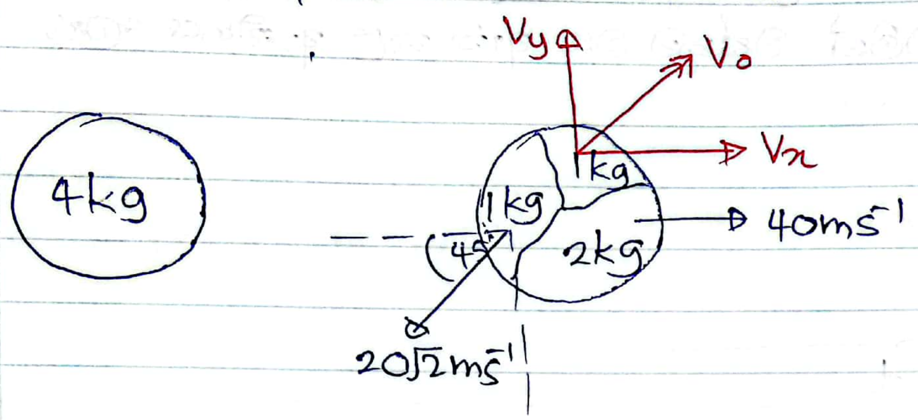
$$0 = \downarrow 0.1\times V_y + \uparrow 0.1\times 6\sqrt{2}\times\tfrac{1}{\sqrt{2}}$$

$$0 = \downarrow 0.1V_y - \downarrow 0.6$$

$$0.6 = 0.1\ V_y$$

$$V_y = 6\ ms^{-1}$$

(02) නිසලව පැවති 4kg ස්කන්ධයක් අභ්‍යන්තර පිපිරීමක් නිසා රූපයේ පරිදි 2kg කැබැල්ලකට හා 1kg කැබලි 2කට කැඩී විසිරී යයි. V_0 අගය ගණනය කරන්න.



$\rightarrow$ රේ.ග.ස.මු.

$$0 = \overrightarrow{40\times 2} + \overrightarrow{V_x \times 1} + \overleftarrow{20\sqrt{2}\times \frac{1}{\sqrt{2}}} \times 1$$

$$0 = \overrightarrow{80} + \overrightarrow{V_x} + \overleftarrow{20}$$

$$0 = \overrightarrow{80} + \overrightarrow{V_x} - \overrightarrow{20}$$

$$V_x = -60\ ms^{-1}$$

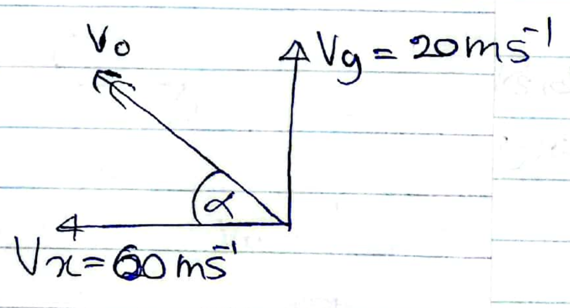
$\uparrow$ රේ.ග.ස.මු.

$$0 = \uparrow V_y \times 1 + \downarrow 20\sqrt{2}\times\frac{1}{\sqrt{2}}\times 1$$

$$0 = \uparrow V_y - \uparrow 20$$

$$V_y = 20\ ms^{-1}$$

$$V_0^2 = (20)^2 + (-60)^2$$
$$= 400 + 3600$$
$$V_0^2 = 4000$$
$$V_0 = 20\sqrt{10}\ ms^{-1}$$
$$V_0 = 63.24\ ms^{-1}$$

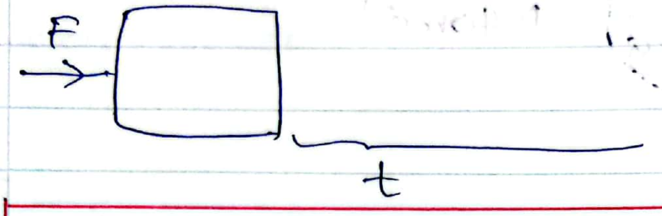


$$\tan\alpha = \frac{20}{60}$$

$$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$$

ආවේගය

වස්තුවක් මත ක්‍රියාකරන බලයේත්, එම බලය ක්‍රියා කළ කාලයේත් ගුණිතය එම බලය මගින් වස්තුව මත ඇති කළ ආවේගය ලෙස හැඳින් වේ.



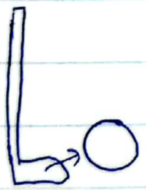
ආවේගය = බලය × බලය ක්‍රියා කළ කාලය

= N × S

= Ns//

* ආවේගය දෛශිකයකි.

(ග) ගෝල්ෆ් පිත්තක් මගින් ගෝල්ෆ් බෝලයක් මත 700N ක බලයක් 0.4 S කාලයක් ක්‍රියා කරයි. පිත්ත මගින් බෝලය මත ආවේගය?



$F = 700N$

$t = 0.4S$

$I = \vec{F} \times t$

$= 700 \times 0.4$

$I = 280 Ns$ //

* නිව්ටන් ගේ දෙවන නියමය භාවිතයෙන් පහත පරිදි ආවේගය සඳහා ප්‍රකාශන ලබා ගත හැක.

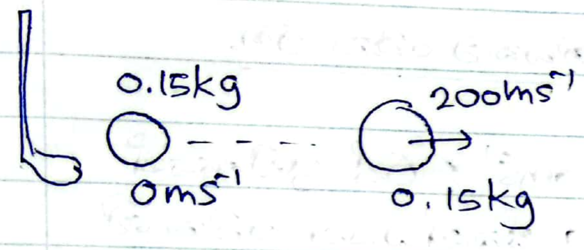
$$F = \frac{\Delta P}{t}$$

$$F \times t = \Delta P$$

$$I = \Delta P$$

$$I = mv - mu$$

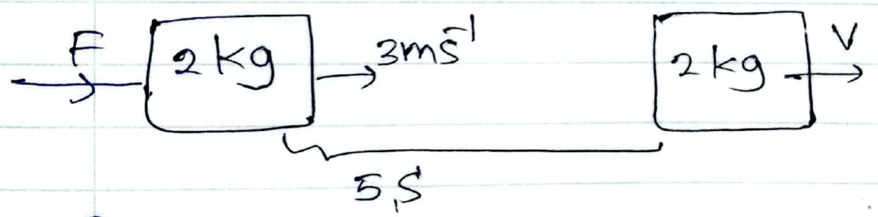
ආරම්භයේ නිසලව පවතින 0.15 kg ගෝල්ෆ් බෝලයක් මත පහරක් එල්ල කිරීම නිසා එය 200 ms⁻¹ ප්‍රවේගයෙන් චලිතය ඇරඹුවේ නම් ඒ මත ඇති වූ ආවේගය සොයන්න.

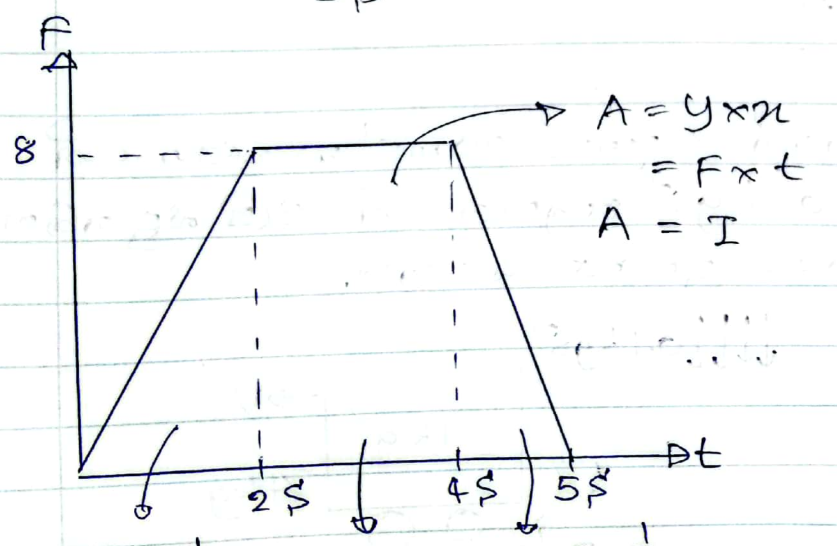


$$I = mv - mu$$
$$= \vec{0.15 \times 200 - 0}$$
$$I = \vec{30}\ Ns$$

F-t ප්‍රස්ථාරය

ආරම්භයේදී 3 ms⁻¹ ප්‍රවේගයෙන් චලනය වන 2 kg ස්කන්ධයක් මත චලිත දිශාවටම යෙදුනු බාහිර තිරස් බලයක් නිසා 5 s තුළ දී වස්තුව ලබා ගන්නා අවසන් ප්‍රවේගය සොයන්න. (බලය - කාලය සමග විචලනය පහත පරිදි වේ.)





$2 \times 8 \times \frac{1}{2} = 8$ $\quad$ $2 \times 8 = 16$ $\quad$ $1 \times 8 \times \frac{1}{2} = 4$

$$I = mv - mu$$
$$\vec{28} = \vec{2v} - \vec{2 \times 3}$$
$$\vec{28} = \vec{2v} - \vec{6}$$
$$28 = 2v - 6$$
$$34 = 2v$$
$$v = 17\ ms^{-1}$$

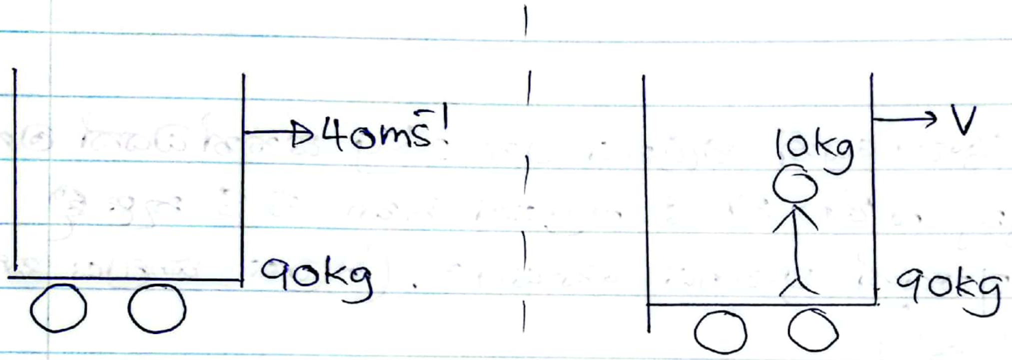
$$I = 8 + 16 + 4$$
$$I = 28\ Ns$$

F-t ප්‍රස්තාරයක සලකනු ලබන කාල පරාසයක් තුළදී ප්‍රස්තාරය x අක්ෂය මත සාදන වර්ගඵලය මගින්, බලය මගින් වස්තුව මත ඇති වූ ආවේගය නිරූපණය වේ.

තිරස් ව නිදහසේ ගමන් කරන වාහනයක් මත ලම්බකව පතිත වීම.

(01)

90kg ස්කන්ධයක් සහිත ට්‍රොලියක් $40ms^{-1}$ තිරස් ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන විට එය මත ලම්බකව 10kg ස්කන්ධයක් පතිත වේ. පද්ධතියේ අවසන් ප්‍රවේගය සොයන්න.



$\overrightarrow{\text{රේ.ග.ස.මු.}}$

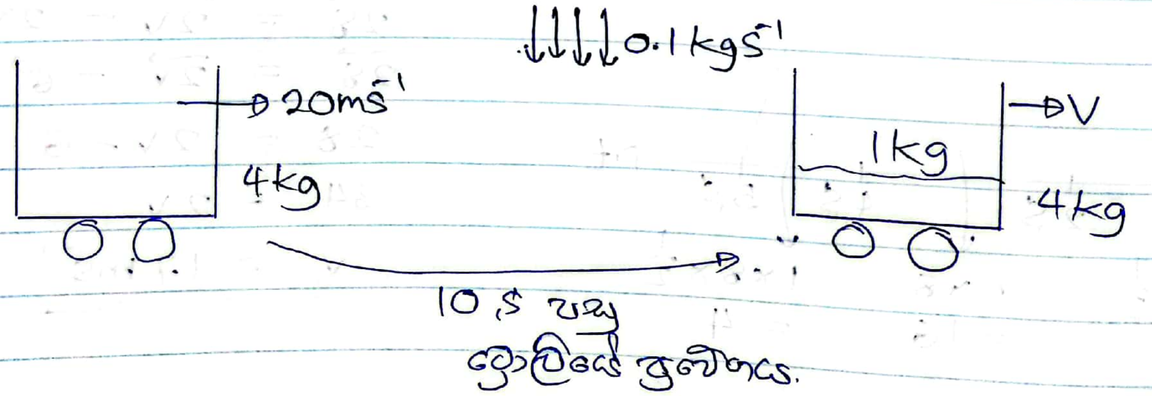
$$\overrightarrow{90\times40} = \overrightarrow{100\times V}$$

$$V = 9\times4$$

$$V = 36\ ms^{-1}$$

(02)

ස්කන්ධය 4kg වන ට්‍රොලියක් නිදහසේ $20ms^{-1}$ ක ප්‍රවේගයෙන් චලනය වන අතර එ මත $0.1kgs^{-1}$ සීඝ්‍රතාවයෙන් වැසි බිඳු පතිතවේ. තත්පර 10 කට පසු ට්‍රොලියේ ප්‍රවේගය සොයන්න.



No : ....

Date: ..../..../........

$\overrightarrow{\text{රේ.ග.ස.මු.}}$

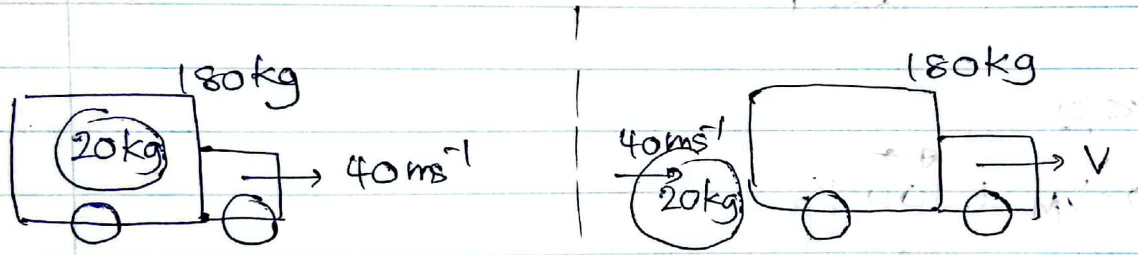
$$\overrightarrow{4\times 20} = \overrightarrow{5\times v}$$

$$v = 4\times 4$$

$$V = 16\,ms^{-1}$$

ගමන් කරන වාහනයකින් ලම්බකව ඉවත් වීම.

ස්කන්ධය 180 kg ක් වන ලොරියක් 20 kg ස්කන්ධයක් පටවාගෙන තිරස්ව $40\,ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරයි. 20 kg ස්කන්ධය ලොරියෙන් සිරුවෙන් ඉවත් වූයේ නම් ලොරියේ නව ප්‍රවේගය සොයන්න.



$\overrightarrow{\text{රේ.ග.ස.මු.}}$

$$\overrightarrow{200}\times 40 = \overrightarrow{20}\times 40 + \overrightarrow{180}\times v$$

$$\overrightarrow{8000} = \overrightarrow{800} + \overrightarrow{180}v$$

$$7200 = 180V$$

$$V = 40\,ms^{-1}$$

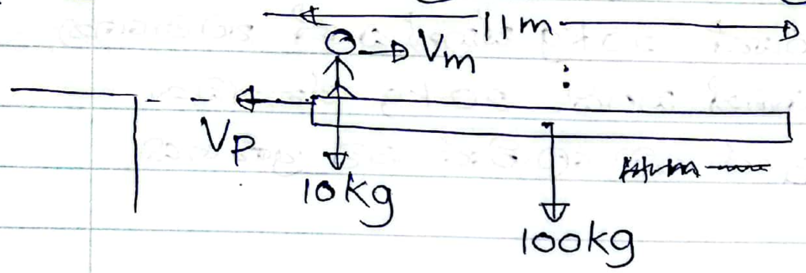
* මෙහිදී, ලොරියෙන් ලම්බකව හෝ සිරුවෙන් ඉවත් වන වස්තුවට ලොරියේ එම මොහොතේ ප්‍රවේගය හිමිවන නිසා එම වස්තුව ගම්‍යතා කොටසක් ද සහිතව ඉවත් වන බැවින් ලොරියේ ප්‍රවේගය වැඩි නොවේ.

CamScanner

ගම්‍යතාව විශේෂ සිද්ධාන්ත.

ගම්‍යතාවය පිළිබඳ විශේෂ ගැටලු.

ස්කන්ධය 100kg ක් වන 11 m ක් දිග පාරුවක් බාහිර ප්‍රතිරෝධ බල වලින් තොර නිසල ජලය මත තබා ඇත. ස්කන්ධය 10 kg ක් වන මිනිසෙක් පාරුවේ එක් කෙළවරක සිට අනෙක් කෙළවර වෙත ඇවිද යන්නේ නම් ජලය මත පාරුව චලනය වන මුළු දුර සොයන්න.



(I) රේ.ග.ස.මු.

$$0 = 10 \times \vec{V_M} + 100 V_p$$

$$0 = 10\vec{V_M} - 100 \vec{V_p}$$

$$100V_p = 10 V_M$$

$$10 V_p = V_M$$

(II) මිනිසාට පාරුවේ අනෙක් කෙළවරට යාමට ගතවන කාලය

පාරුවට සාපේක්ෂව මිනිසාගේ ප්‍රවේගය

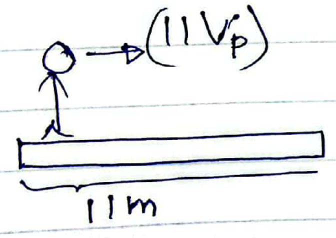
$$= (\vec{V_M}) - (\overleftarrow{V_p})$$

$$= \vec{V_M} + \vec{V_p}$$

$$= 10V_p + V_p$$

$$= 11 V_p$$

පාරුව නිසල යැයි සලකා,



අනෙක් පසට ළඟාවීම සඳහා කාලය t නම්,

$$s = ut$$

$$11 = 11 V_p \times t$$

$$t = (1/V_p)$$

(iii) තරංගේ චලිතයට.

තරංගේ ප්‍රවේගය = $\overleftarrow{V_p}$

තරංගය චලිතවන කාලය = $(1/V_p)$

∴ තරංගය ගිය දුර

$\leftarrow s = ut$

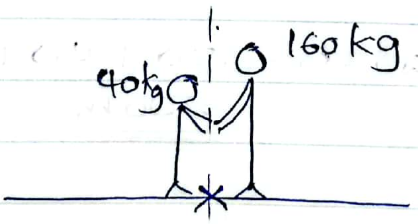
$= V_p \times \frac{1}{V_p}$

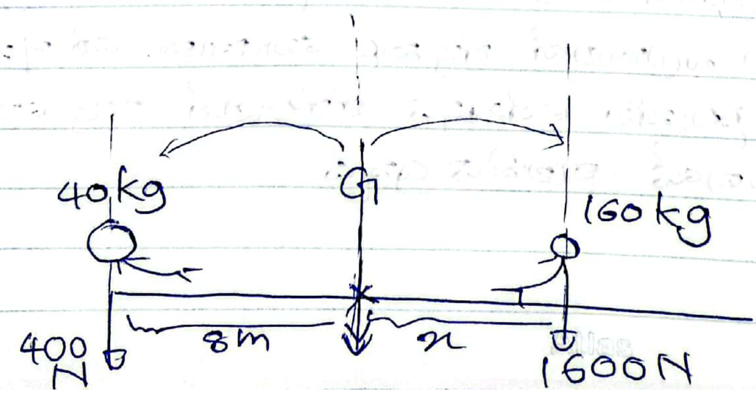
$s = 1m$ //

ගුරුත්ව කේන්ද්‍ර ක්‍රමයෙන් ගැටලු විසඳීම.

වස්තුවක් හෝ වස්තු පද්ධතියක් ආරම්භයේ නිසලව පවතින්නේ නම් වස්තුව හෝ වස්තු පද්ධතිය මත බාහිර බලයක් ක්‍රියා නොකරන තාක් වස්තුව හෝ වස්තු පද්ධතියේ සම්ප්‍රයුක්ත ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය විස්ථාපනය නොවේ.

(ග) ආරම්භයේදී සුමට තිරස් තලයක් මත එකම ලක්ෂ්‍යයක සිටින 40 kg හා 160 kg පුද්ගලයන් දෙදෙනෙක් එකිනෙකාට දෙපසට තල්ලු කරගනු ලබයි. 40kg ස්කන්ධය සහිත පුද්ගලයා ආරම්භයේ සිට 8m දුරකින් පිහිටා වූයේ නම් 160 kg පුද්ගලයා විස්ථාපන දුර ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

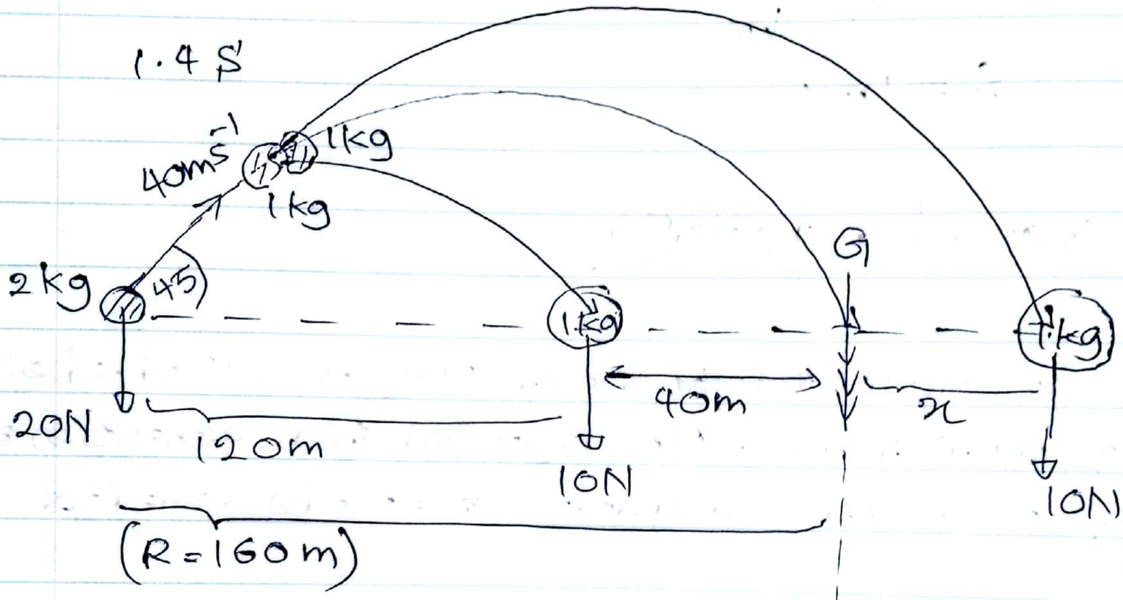




CamScanner

$$400 \times 8 = 1600 \times x$$
$$x = 2m$$

(2) ස්කන්ධය 2kg වන වස්තුවක් තිරසට 45° ක් ආනතව $40ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් විසි කරන ලද අතර චලිතයේ දී සම 1kg කොටස් දෙකකට කැඩී, එක කොටසක් විසි කළ ස්ථානයේ සිට 120 m දුරින් පතිත වේ. අනෙක් කොටස පතිත වන ස්ථානයට දුර සොයන්න.



$$R = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g}$$
$$= \frac{40 \times 40 \times \sin(2 \times 45°)}{10}$$
$$R = \frac{1600}{10} \times \frac{\sin 90°}{1} = 160m$$

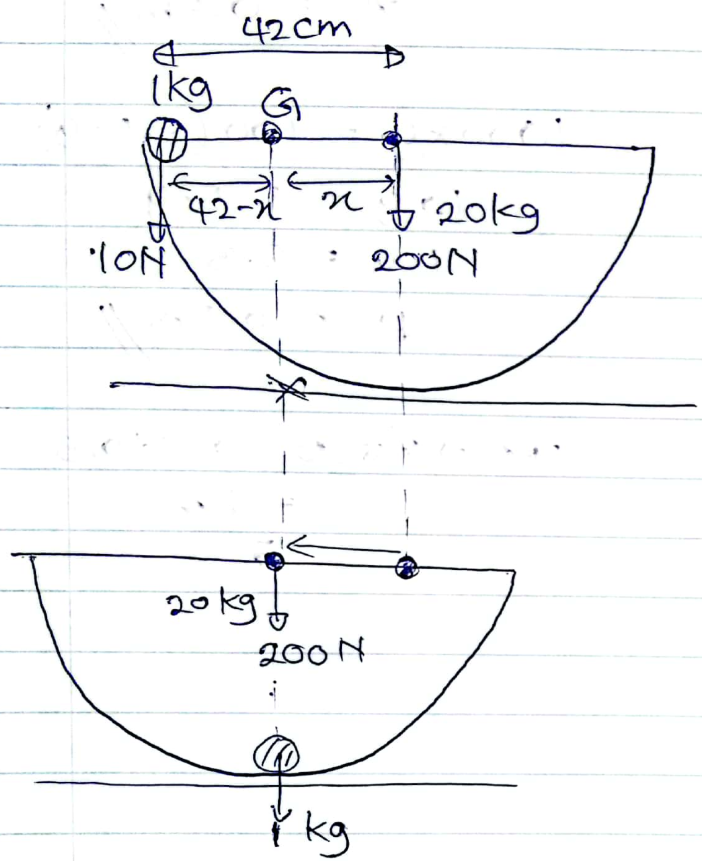
$$10 \times 40 = 10 \times x$$
$$x = 40m$$

අනෙක් කොටස පතිත වන ස්ථානයට දුර = 120 + 40 + 40
= 200 m

* පිපිරීම අභ්‍යන්තර ක්‍රියාවලියක් නිසා එමගින් ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පැවතීමට තිබුණු ස්ථානයට බලපෑමක් සිදු කළ නොහැක. මේ අනුව වැටෙන කැබලි දෙකෙහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පිපිරීමක් සිදු නොවුණේ නම් වස්තුව වැටෙන ස්ථානයේ පැවතිය යුතුය.

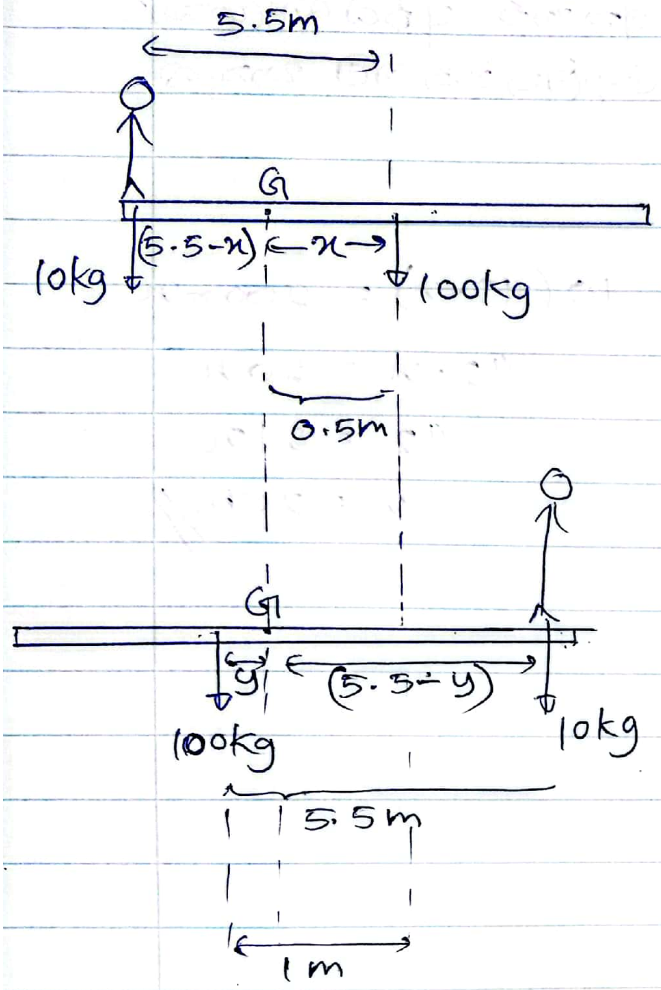
(03)

ස්කන්ධය 20kg ක් වන පාත්‍රයක් සුමට තිරස් තලයක් මත තබා ඇත. මෙහි ඇතුළත රළු වන අතර රූපයේ පරිදි 1kg ස්කන්ධයක් පාත්‍රයේ ගැට්ටේ තබා පාත්‍රය තුළට අත හරී. අර්ධ ගෝලාකාර පාත්‍රයේ අරය 42 cm නම් පද්ධතිය සමතුලිත වන විට පාත්‍රය චලනය වන තිරස් දුර සොයන්න.



$$10(42-x) = 200 \times x$$
$$42-x = 20x$$
$$42 = 21x$$
$$x = 2cm$$

මින් ඉහත දී අප විසින් අධ්‍යනය කළ පාඩම සම්බන්ධ ගැටලුව ගුරුත්ව කේන්ද්‍ර ක්‍රමයෙන් පහත පරිදි පහසුවෙන් විසඳිය හැක.



$$100(5.5-x) = 1000x$$
$$5.5 - x = 10x$$
$$5.5 = 11x$$
$$x = \frac{5.5}{11}$$
$$x = 0.5\text{m}$$

$$1000 \times y = 100(5.5-y)$$
$$10y = 5.5 - y$$
$$11y = 5.5$$
$$y = 0.5\text{m}$$

පාරුව ගියදුර $= 0.5 + 0.5$
$= 1\text{m}$

mcq වලට.

පාරුව ගියදුර $= \dfrac{\text{මිනිසාගේ ස්කන්ධය}}{(\text{මිනිසා + පාරුව})\text{ ස්කන්ධය}} \times (\text{පාරුවේ දිග})$

$$= \left(\frac{10}{10+100}\right) \times 11$$
$$= \frac{10}{110} \times 11$$
$$= 1\text{m}$$