cl. 9a – (S.13.3) – Rez. de pb. – MRU-MRUV-MC 09.12.2020

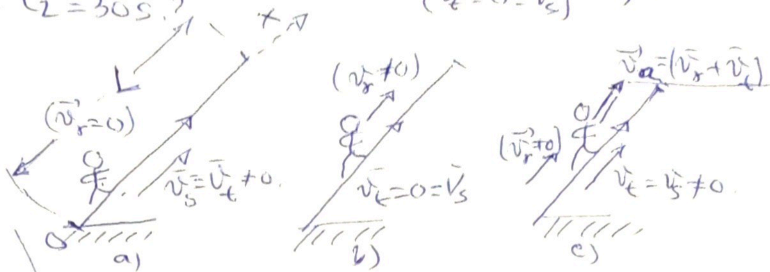
pg. 85,

(11/85) În cât timp (T) este ridicat de o scară rulantă un om care stă pe ea, știind că la aceeași viteză relativă (v_r) față de scară, omul urcă scara nemișcată ($v_t = 0 = v_s$) în $t_1 = 120\,s$ iar când scara este în mișcare ($v_t \neq 0$) în $t_2 = 30\,s$?

$t_1 = 120\,s$ (v_r)

$t_2 = 30\,s$ (v_a)

$T = ?$ ($v_t = v_s$)



Cazul (a) {omul în repaus) ($\vec{v}_r = 0$); Scara în mișcare, $v_t = v_s \neq 0$.

Caz (b) $v_t = v_s \neq 0$ — Scara imobilă; — omul mobil $v_r \neq 0$

Caz (c) — Scară mobilă $v_t = v_s \neq 0$; — Om mobil. $v_r = v_s \neq 0$

a). $L = v_t \cdot T \rightarrow v_t = L/T = v_s$, (1)

b). $L = v_r \cdot t_1$, (2)

c) $L = v_a \cdot t_2 = (v_r + v_t) \cdot t_2$, (3)

(v_s) – viteza scării, care joacă rol de mijloc de transport (v_t – viteza de transport)

(v_r) – viteza relativă a omului față de scară.

(v_a) – viteza absolută / totală.

în general față de un SRI avem:

$$\boxed{\vec{v}_a = \vec{v}_t + \vec{v}_r}$$ – afectate de sens/semn

o proiectăm pe Ox – din mișc. în raport cu Ox.

Rezolvarea sist. celor 3 ec. (1, 2, 3) se face substituind $v_t(1)$, $v_r(2)$ și le introducem în ec(3) astfel:

(1) $\rightarrow$ $v_t = L/T$

(2) $\rightarrow$ $v_r = L/t_1$.

(3) $\rightarrow$ $L = (v_r + v_t) \cdot t_2 = \left(\frac{L}{t_1} + \frac{L}{T}\right) \cdot t_2$

adică: $\frac{L}{t_2} = \frac{L}{t_1} + \frac{L}{T}$ $/ : L \Rightarrow \left(\frac{1}{t_2} - \frac{1}{t_1}\right) = \frac{1}{T}$

– aducem la același numitor în membrul stâng al ec. și obținem:

$$\frac{t_1 - t_2}{t_1 \cdot t_2} = \frac{1}{T} \xrightarrow[\text{ambii membri ai ec.}]{\text{răsturnăm}} \boxed{\left(\frac{t_1 \cdot t_2}{t_1 - t_2}\right) = T} = \left(\frac{120 \cdot 30}{120 - 30}\right)\frac{s^2}{s} = \frac{120 \cdot 30}{90} = 40\,s$$

(8/85) Ecuațiile de mișcare a două mobile diferite de pe aceeași stradă sunt: $x_1 = 1 + t$ și $x_2 = 2 + 2t$. Să se construiască cele două grafice x(t) și să se afle locul și momentul întâlnirii lor. Ce semnifică?

Rez: – Repr. grafică se face în sens matematic prin trasarea unor drepte prin perechile de puncte calculate ce reprez. intersecțiile cu axele sistemului Otx.

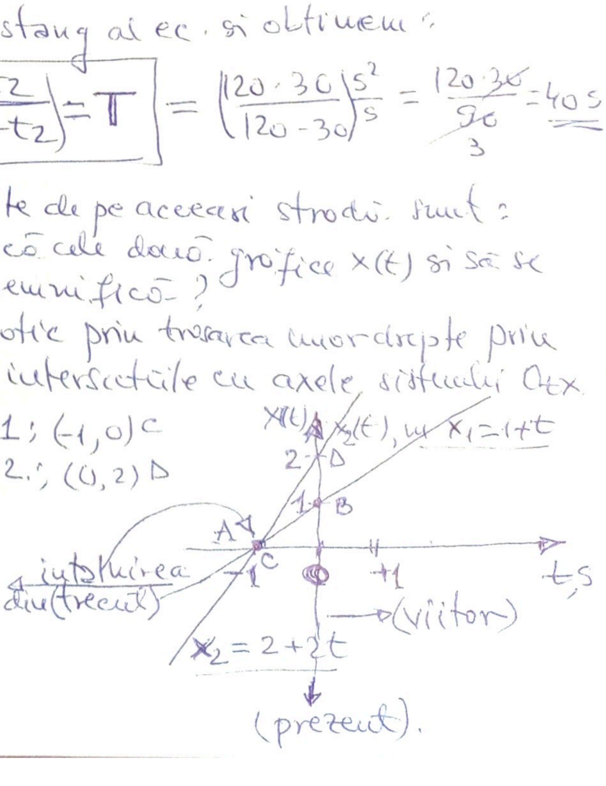
I: $x_1 = 0 \rightarrow t_1 = -1$; $(-1, 0)$ A; $t = 0 \rightarrow x_1 = 1$; $(0, 1)$ B

II: $x_2 = 0 \rightarrow t_2 = -1$; $(-1, 0)$ C; $t = 0 \rightarrow x_2 = 2$; $(0, 2)$ D

pct. (A = C); $(-1, 0)$ (t_i, x_i)

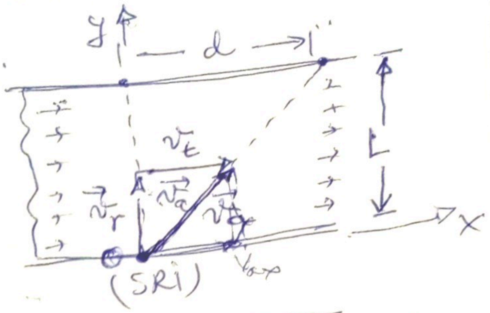
– reprezintă locul întâlnirii $x_i = 0$.

– și momentul întâlnirii ($t_i = -1\,s$) din trecut



(14/86) Un barcagiu vasleste perpendicular pe tarm cu viteza ($v_0 = 7,2$ Km/h) fata de apa (relativa $\vec{v}_r$). Cursul apei deplaseaza barca cu o distanta ($d = 150$ m) in josul raului. Latimea raului este ($L = 500$ m). Care este viteza raului ($v_t = ?$) si cit este durata ($t = ?$) traversarii lui?

* Reprezentam schematic/situatia vectoriala in care ($\vec{v}_r \perp \vec{v}_t$)



$v_0 \equiv (v_r) = 7,2$ Km/h $\equiv 2$ m/s.
$d = 150$ m.
$L = 500$ m.

$v_t = ?$
$t = ?$

Fata de SRi (0) avem ec. de compunere a vitezelor:

$$\boxed{\vec{v}_a = \vec{v}_r + \vec{v}_t}$$

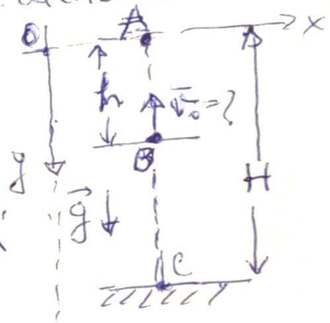
$$\begin{cases} Ox: v_{ax} = v_t \ (1) \\ Oy: v_{ay} = v_r \ (2) \end{cases} \quad v_a = \sqrt{v_{ax}^2 + v_{ay}^2} = \sqrt{v_t^2 + v_r^2} \ (3)$$

Scriem acum distantele parcurse in proiectie pe cele doua axe.

$$\begin{cases} Ox: d = v_{ax} \cdot t \equiv v_t \cdot t \ (4) \rightarrow v_t = (d/t) \ (*) \\ Oy: L = v_{ay} \cdot t \equiv v_r \cdot t \ (5) \rightarrow t = \left(\frac{L}{v_r}\right) = \frac{500\text{ m}}{2\text{ m/s}} = 250\text{ s}. \end{cases}$$

deci (*) $v_t = \left(\frac{d}{t}\right) = \frac{150\text{ m}}{250\text{ s}} = \frac{3}{5}$ m/s $= 0,6$ m/s.

(3/99) Un corp cade liber dintr-un pct. A aflat la inaltimea ($4,9$ m $= H$). Simultan, dintr-un alt pct. B situat cu $h = 2$ m mai jos, este aruncat in sus al 2-lea corp. Cu ce viteza ($v_0 = ?$) a fost aruncat in sus al 2-lea corp daca aterizeaza simultan



$H = 4,9$ m (A)
$h = 2$ m (B)

$v_0 = ?$ cad simultan in pct (C)

MCSAG $\begin{cases} y = y_0 + v_0 t \pm g t^2/2 \\ v = v_0 \pm g t \\ v^2 = v_0^2 \pm 2 g y \end{cases}$

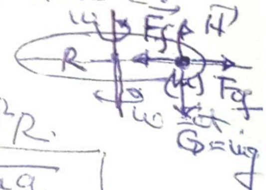
* Scriem ec. pe y pt. ambele corpuri si punem cond. de intalnire: $\boxed{y_1 = y_2 = H}$

$$\begin{cases} y_1 = g\frac{t^2}{2} \\ y_2 = h - v_0 t + g\frac{t^2}{2} \end{cases} ; \quad g\frac{t^2}{2} = h - v_0 t + g\frac{t^2}{2} = H.$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} g\frac{t^2}{2} = H \rightarrow t^2 = \left(\frac{2H}{g}\right) \rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{g}} = \sqrt{\frac{9,8}{9,8}} = 1\text{ s} \\ h - v_0 t + g\frac{t^2}{2} = H \rightarrow v_0 = \frac{g t^2}{2t} - \left(\frac{H - h}{t}\right) \equiv \end{cases}$$

deci $v_0 \equiv \frac{9,8 \cdot 1}{2 \cdot 1} - \frac{(4,9 - 2)}{1} = 4,9 - 2,9 = 2$ m/s.

(15/112) La ce distanta maxima de centrul unui disc de patefon poate fi asezata o moneda, care se roteste cu turatia $n = 78$ rot/min ca sa nu alunece. Coef. de frecare este $\mu = 0,3$



$Ox: \vec{R}_x = \vec{F}_{cf} + \vec{F}_f = 0$. $\quad Ox: F_{cf} - F_f = 0. \ (1)$

$Oy \quad R_y = N - G = 0 \rightarrow N = G = mg$

$$\begin{cases} F_f = \mu \cdot N. \\ F_{cf} = m 4\pi^2 \nu^2 R. \end{cases}$$

$$\boxed{\vec{R} = \vec{N} + \vec{G} + \vec{F}_{cf} + \vec{F}_f = 0} \quad (1) \rightarrow \cancel{m}(4\pi^2)\nu^2 R - \mu \cancel{m} g = 0 \rightarrow \boxed{\nu = \sqrt{\frac{\mu g}{4\pi^2 R}}}$$

(16/112) Cu ce turatie minima ($\nu = ?$) trebuie rotit un cilindru de raza $R = 1$ m in jurul axei verticale proprii a.i. corpul (m) sa nu alunece pe peretele vertical cu $\mu = 0,25$

(P4) $\vec{R} = \vec{G} + \vec{F}_{cf} + \vec{F}_f + \vec{N} = 0.$

$$\begin{cases} Ox: F_{cf} - N = 0. \rightarrow N = F_{cf} = m \cdot 4\pi^2 \nu^2 r \\ Oy: F_f - G = 0 \rightarrow \mu \cdot \cancel{m} 4\pi^2 \nu^2 r - \cancel{m} g = 0. \end{cases}$$

rezulta $\rightarrow \boxed{\nu = \sqrt{\frac{g}{4\pi^2 \mu r}}}$

$$\begin{cases} F_f = \mu \cdot N. \\ F_{cf} = 4\pi^2 \nu^2 m \\ G = m g. \end{cases}$$