3D PROBLEMA DEI TRE CORPI

SI VUOLE PROVARE L'ESISTENZA DI SOLUZIONI DI EQUILIBRIO PER IL PROBLEMA DEI TRE CORPI GENERALE IN RELAZIONE ALLA FIG. 1 ~~A~~ A SI SONO POSIZIONATE LE TRE MASSE SUGLI ASSI ZOORDINATI PER SEMPLIFICARE LE COSE

~~TRE CORPI 3D PROBLEM~~

~~(1) m_1 è attratto da m_2 e m_3~~

~~(2) m_2 è attratto da m_3 e respinto da m_1~~

~~(3) m_3 è respinto da m_1 e m_2~~

??!

~~il verso $\underline{r}_{ij}$~~

③

~~PROVARE UNA SOLUZIONE DI EQUILIBRIO PER SOMIGLIANZA!!!~~

~~$m_2, m_3 > m_1$~~

le forze ξ sui lati del triangolo sono solo in parte verso delle forze e andamento!!!

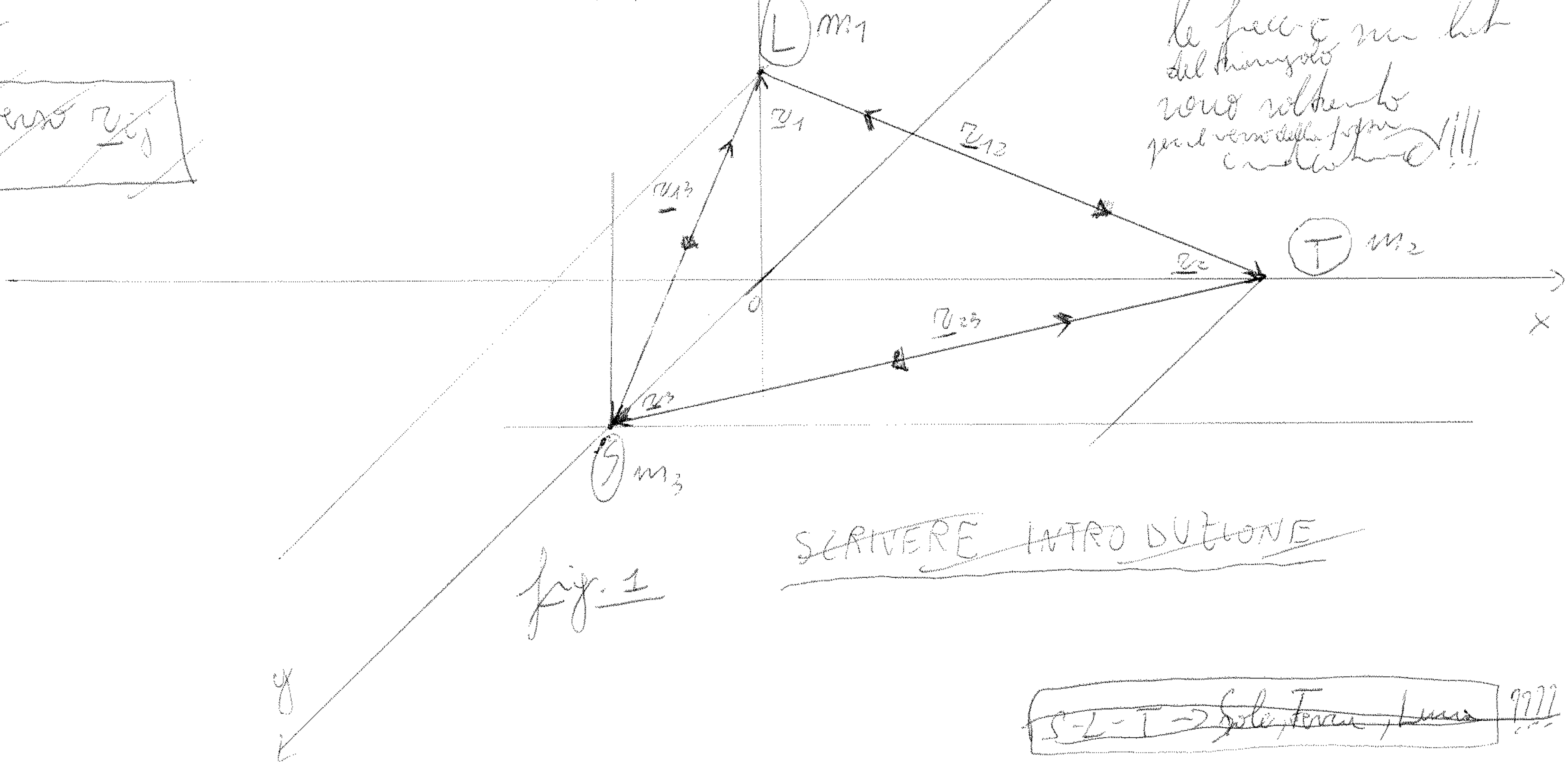

fig. 1

~~SCRIVERE INTRODUZIONE~~

~~S-L-T → Sole, Terra, Luna~~ ???

EQUAZIONI DEL MOTO (1) (VETTORIALI)

$$
\begin{cases}
m_1 \ddot{\underline{r}}_1 = -G \dfrac{m_1 m_2}{r_{12}^3} \overset{(\underline{r}_1-\underline{r}_2)}{\underline{r}_{12}} + G \dfrac{m_1 m_3}{r_{13}^3} \overset{(\underline{r}_1-\underline{r}_3)}{\underline{r}_{13}} \\[3em]
m_2 \ddot{\underline{r}}_2 = -G \dfrac{m_2 m_3}{r_{23}^3} \overset{(\underline{r}_2-\underline{r}_3)}{\underline{r}_{23}} - G \dfrac{m_2 m_1}{r_{12}^3} \overset{(\underline{r}_1-\underline{r}_2)}{\underline{r}_{12}} \\[3em]
m_3 \ddot{\underline{r}}_3 = -G \dfrac{m_3 m_2}{r_{23}^3} \overset{(\underline{r}_2-\underline{r}_3)}{\underline{r}_{23}} - G \dfrac{m_3 m_1}{r_{13}^3} \overset{(\underline{r}_1-\underline{r}_3)}{\underline{r}_{13}}
\end{cases}
$$

~~voi seguite ???~~

COORDINATE DEI VETTORI
POSIZIONE DELLE MASSE

$$\underline{r}_1 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ z_1 \end{pmatrix} ; \quad \underline{r}_2 \begin{pmatrix} x_2 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} ; \quad \underline{r}_3 \begin{pmatrix} 0 \\ y_3 \\ 0 \end{pmatrix}$$

~~perché r_{ij} è elevato al cubo ?? quindi giustificato dimensionalmente !!!~~

~~calcolo dimensionale in 2 modi ???~~

EQUAZIONI DEL MOTO (2) (SCALARI)

$$\left\{\begin{aligned}
&\cancel{m}\,\frac{d^2 z_1 \cancel{\hat{k}}}{dt^2} = \frac{G m_2}{\sqrt{(x_2^2+z_1^2)^3}}\, z_1 \hat{k} + \frac{G m_3}{\sqrt{(y_3^2+z_1^2)^3}}\, z_1 \hat{k} \\[2em]
&\frac{d^2 x_2}{dt^2} = \frac{G m_3}{\sqrt{(x_2^2+y_3^2)^3}}\, x_2 + \frac{G m_1}{\sqrt{(x_2^2+z_1^2)^3}}\, x_2 \\[2em]
&\frac{d^2 y_3}{dt^2} = \frac{G m_2}{\sqrt{(x_2^2+y_3^2)^3}}\, y_3 + \frac{G m_1}{\sqrt{(y_3^2+z_1^2)^3}}\, y_3
\end{aligned}\right.$$

RICERCA DEI LUOGHI D'EQUILIBRIO

~~IPOTESI $m_1 = m_2 = m_3$~~ IPOTESI $m_1 = m_2 = m_3 = m$

$$\sqrt{(y_3^2 + z_1^2)^3} = (x_2^2 + z_1^2)^3 \Rightarrow y_3^2 + \cancel{z_1^2} - x_2^2 - \cancel{z_1^2} = 0 \quad \boxed{(y_3 + x_2)(y_3 - x_2) = 0}$$

$$\cancel{x_2^2} + y_3^2 = x_2^2 + z_1^2 \Rightarrow \boxed{(y_3 + z_1)(y_3 - z_1) = 0}$$

$$x_2^2 + \cancel{y_3^2} = \cancel{y_3^2} + z_1^2 \Rightarrow \boxed{(x_2 + z_1)(x_2 - z_1) = 0}$$

quindi le soluzioni di equilibrio dovranno soddisfare le relazioni:

$$\begin{cases} y_3 = x_2 \\ x_2 = z_1 \end{cases}$$

IN QUESTO MODO NON SI É TROVATO UN INSIEME DI SOLUZIONI

(~~ANCHE SE~~ DI EQUILIBRIO!) DEL PROBLEMA DEI TRE CORPI ???

ex.

$z_1 = x_2 = y_3 = a t^2$ $a \to [m/s^2]$ → una possibile traiettoria nello rettilineo spazio!

~~VERIFICA~~ PER UNA SOLA COMPONENTE DEL ~~MOTO~~!