

1. Definiția ciocnirilor.
2. Clasificarea ciocnirilor.
3. Fazele ciocnirilor. Descrierea fenomenelor/fazelor.
4. Legi de conservare în teoria ciocnirilor.
5. Ciocnirile plastice.

1) Def. Ciocnirea - reprezintă procesul fizic de interacțiune, dintre două corpuri (m_1, m_2) sau sisteme de particule, foarte puternică/percutie și de foarte scurtă durată, astfel încât înainte și după ciocnire corpurile nu interacționează.

2) Clasificare: Ciocniri \rightarrow plastice, în care corpurile se cuplează după ciocnire.
 \rightarrow elastice, corpurile schimbă vitezele și se separă după ciocnire.

3) Fazele ciocnirilor.

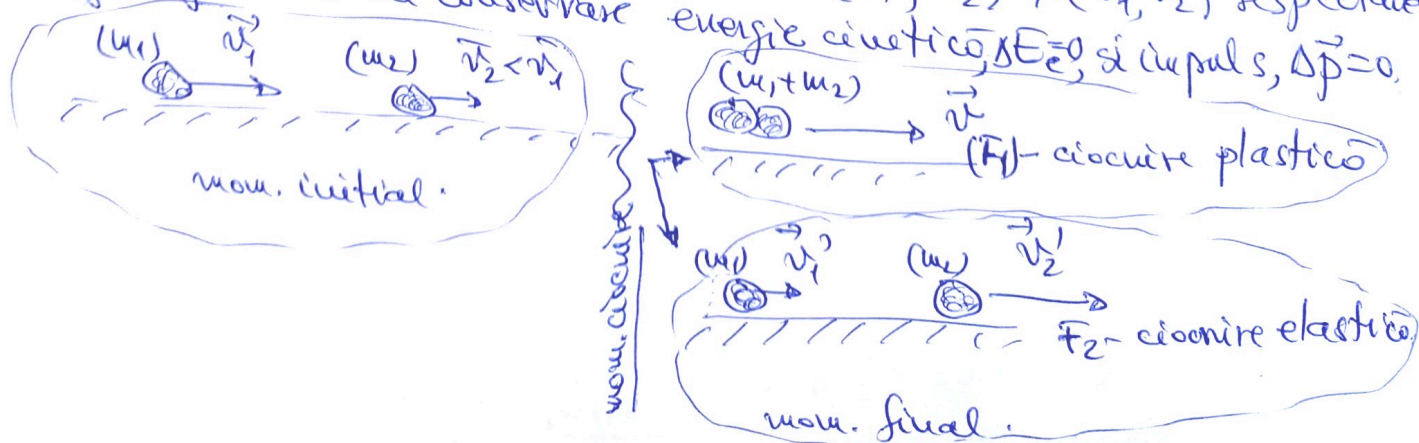
- Ciocniri plastice - o singură fază, comprimare/lipire.
- Ciocniri elastice $\left\{ \begin{array}{l} \text{comprimare (F}_1\text{)} \\ \text{separare (F}_2\text{)} \end{array} \right.$

Descrierea fazelor ciocnirilor.

(F₁) - Comprimarea: Înainte de ciocnire sistemele/corpurile (m_1, m_2) se află în mișcare cu vitezele (\vec{v}_1, \vec{v}_2) pe direcții concurente, fără a interacționa înainte de momentul ciocnirii.

În momentul ciocnirii/atingerii corpurile încep să se deformeze/contracte reciproc, datorită vitezelor de impact/inițiale ($\vec{v}_1, \vec{v}_2 \neq 0$). Convertind o parte din energia de mișcare relativă în energ. potențială de deformare, până la maxim, când se opresc/contopesc, din mișc. relativă. Funcție de tipul corpurilor plastice/elastice acestea se lipesc/separă, după caz. trecând sau nu la faza (F₂) - Separarea.

(F₂) - Separarea: În cazul ciocnirilor elastice, corpurile nu se lipesc ci încep să se separe pe baza energ. potențiale de deformare, E_p , care se restituie corpurilor și treptat acestea se desprind/separă mișcându-se cu alte viteze finale (\vec{v}_1', \vec{v}_2') \neq (\vec{v}_1, \vec{v}_2) respectând legile generale de conservare energie cinetică, $\Delta E_c = 0$, și impuls, $\Delta \vec{p} = 0$.



4). Legi de conservare în teoria ciocnirilor:

a) - Legea conservării impulsului; $\Delta \vec{p} = (\vec{p}_f - \vec{p}_i) = 0$.
sau $\boxed{\vec{p}_f = \vec{p}_i}$

Def. Într-o ciocnire (plastică sau elastică) suma impulsurilor
corpurilor/sistemelor înainte de ciocnire ($m \cdot v_{initial}$) este egală cu
suma impulsurilor corpurilor după ciocnire. $\vec{p}_i = \vec{p}_1 + \vec{p}_2$; $\vec{p}_f = \vec{p}_1' + \vec{p}_2'$
adică $\boxed{(\vec{p}_1 + \vec{p}_2) = (\vec{p}_1' + \vec{p}_2')}$ $\boxed{\vec{p}_i = \vec{p}_f}$

ex: $\begin{cases} \vec{p}_i = (m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2) \\ \vec{p}_f = (m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2') \end{cases} \Rightarrow \boxed{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'}$

b) - Legea cons. energiei cinetice, $\Delta E_c = 0$, $E_{cf} = E_{ci}$
din $\Delta E_c = (E_{cf} - E_{ci}) = 0 \rightarrow \boxed{E_{cf} = E_{ci}}$

ex: $\begin{cases} E_{ci} = \left(\frac{m_1 \vec{v}_1^2}{2} + \frac{m_2 \vec{v}_2^2}{2} \right) \\ E_{cf} = \left(\frac{m_1 \vec{v}_1'^2}{2} + \frac{m_2 \vec{v}_2'^2}{2} \right) \end{cases} \Rightarrow \boxed{m_1 \vec{v}_1^2 + m_2 \vec{v}_2^2 = m_1 \vec{v}_1'^2 + m_2 \vec{v}_2'^2}$
cu dispanit m unități $/2$.

Def. Într-o ciocnire elastică (nu și plastică) (E_{ci}) - energ. cinetice inițiale
este egală cu energ. cinetice finale (E_{cf}), înainte și după ciocnire.

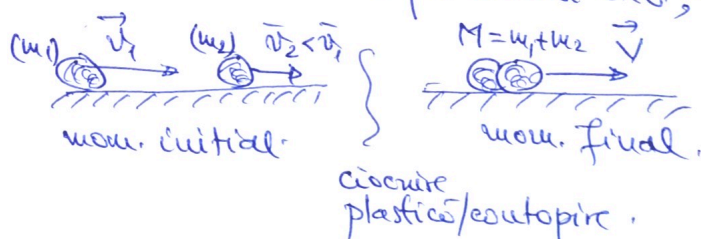
5) - Ciocnirea plastică a două sisteme/corpurilor de mase (m_1, m_2) care se mișcă
inițial cu vitezele (\vec{v}_1, \vec{v}_2) pe direcții concurente sau pe aceeași axă, Ox .

Se cunoaște inițial:

m_1, \vec{v}_1 și m_2, \vec{v}_2 ($\vec{v}_2 \leq \vec{v}_1$, sau $\vec{v}_2 \leq 0$)

Se cun. \vec{v}_1', \vec{v}_2' - vitezele după ciocnire
și (Q) - cantitate de căldură degajată
prin contactarea corpurilor.

Aplicăm cele două legi:



$\vec{p}_i = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2$; $\vec{p}_f = M \cdot \vec{V} = (m_1 + m_2) \cdot \vec{V}$

1). $\boxed{\vec{p}_i = \vec{p}_f}$ $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = M \cdot \vec{V} \rightarrow \boxed{\vec{V} = \frac{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2}{M} = \frac{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2}{(m_1 + m_2)} \equiv \vec{V}_{cm}}$

2). Din aplicarea legii a 2-a de conservare a en. cinetice,

$\boxed{Q = -\Delta E_c}$

$Q = - \left[\frac{M \vec{V}^2}{2} - \frac{m_1 \vec{v}_1^2 + m_2 \vec{v}_2^2}{2} \right] = - \frac{1}{2} \mu_r \vec{v}_r^2$, unde

decă $\boxed{Q = -\Delta E_c = \frac{1}{2} \mu_r \vec{v}_r^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} \right) (\vec{v}_1 - \vec{v}_2)^2}$
căldură degajată

$\vec{v}_r = (\vec{v}_1 - \vec{v}_2)$ - viteză relativă

$\mu_r = \left(\frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} \right)$ - masă redusă a sistemului.

viteză-
centrului de masă