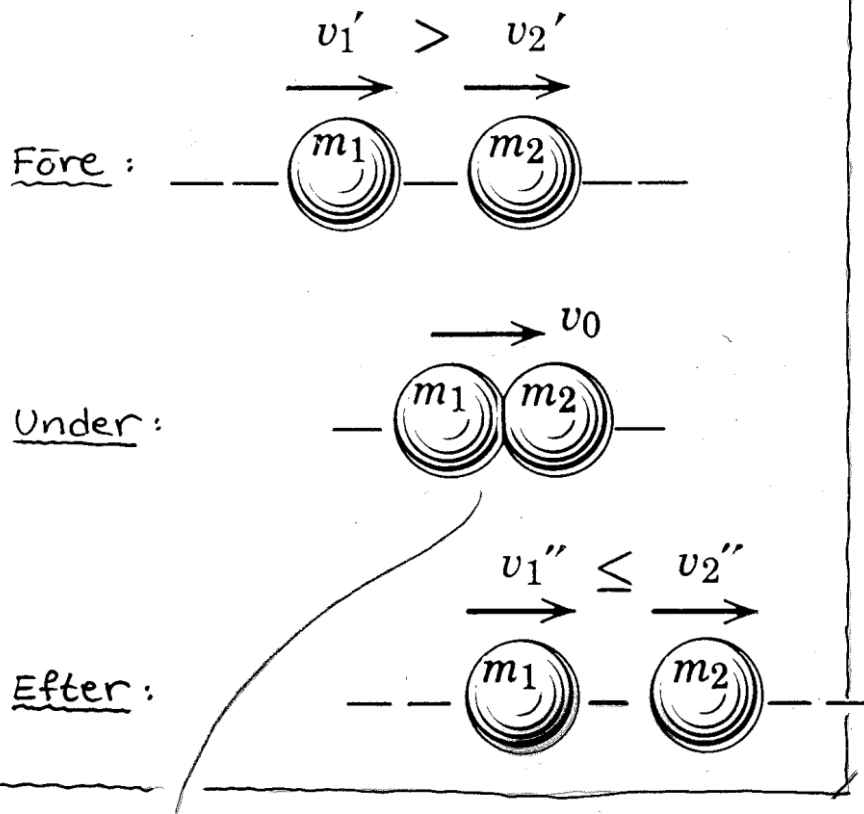


Föreläsningsspass (16) & 17

- Impuls och rörelsemängd
- Impulslagen
- Stötförlopp

Avsnitt i kursboken: 10.1 och 10.2

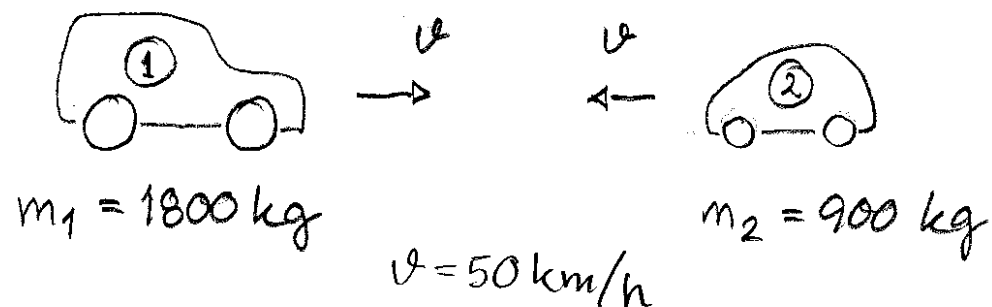
RAK CENTRAL STÖT



Rörelsemängden
före stöt
=
Rörelsemängden
efter stöt

$$m_1 v_1' + m_2 v_2' = m_1 v_1'' + m_2 v_2''$$

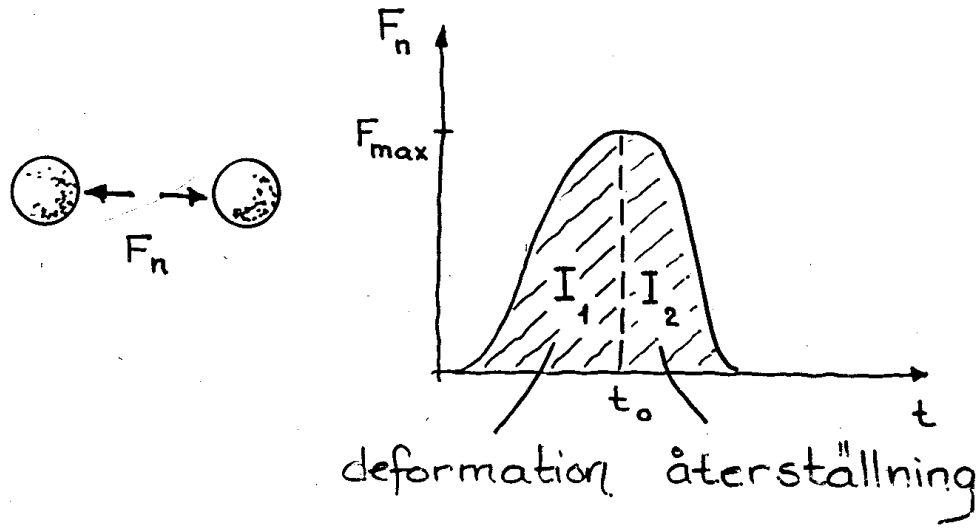
Ex. Frontalkrock



Bilarna fastnar ihop.

Vad blir den gemensamma hastigheten?

STÖT - IMPULSEN



Stötimpulsen kan delas upp i två delar:

- deformationsdel (ökande F_n)

$$I_1 = \int_0^{t_0} F_n dt$$

- återställningsdel (minskande F_n)

$$I_2 = \int_{t_0}^t F_n dt$$

STÖTKOEFFICIENT ALT. STÖTTAL

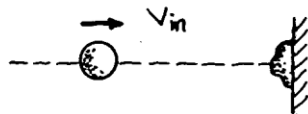
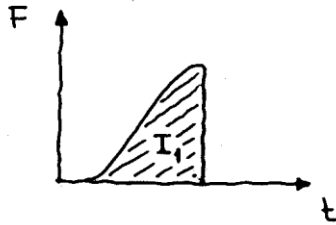
Storleken på kvoten I_2/I_1 är materialberoende och definieras därför som en materialkonstant e .

$$e = \frac{I_2}{I_1}$$

stötcoefficient
(studscoefficient)

Stötcoefficienten e kan variera mellan 0 och 1

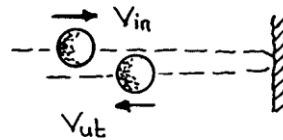
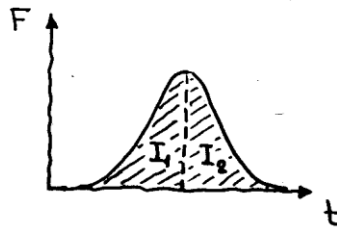
$$e = 0$$



$$v_{ut} = 0$$

plastisk stöt

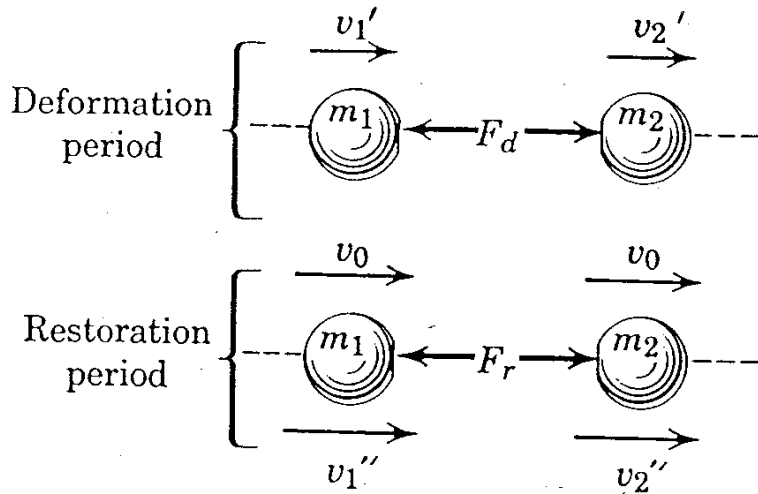
$$e = 1$$



$$v_{in} = v_{ut}$$

elastisk stöt

STÖTTAL forts



För partikel 1 gäller:

$$\begin{aligned} (\leftarrow) \quad e &= \frac{\int_{t_0}^t F_r dt}{\int_0^{t_0} F_d dt} = \frac{m_1[-v_1'' - (-v_0)]}{m_1[-v_0 - (-v_1')] } = \frac{v_0 - v_1''}{v_1' - v_0} \end{aligned}$$

och för partikel 2 gäller:

$$\begin{aligned} (\rightarrow) \quad e &= \frac{\int_{t_0}^t F_r dt}{\int_0^{t_0} F_d dt} = \frac{m_2(v_2'' - v_0)}{m_2(v_0 - v_2')} = \frac{v_2'' - v_0}{v_0 - v_2'} \end{aligned}$$

vilket tillsammans ger: (eliminera v_0)

$$e = \frac{v_2'' - v_1''}{v_1' - v_2'} = \frac{|\text{relativ hastighet efter stöt}|}{|\text{relativ hastighet före stöt}|}$$

Hur elimineras v_0 ?

$$\left\{ \begin{array}{l} m_1: \quad e = \frac{v_0 - v_1''}{v_1' - v_0} \\ m_2: \quad e = \frac{v_2'' - v_0}{v_0 - v_2'} \end{array} \right. \Rightarrow$$

$$(v_0 - v_2') e = v_2'' - v_0 \quad (m_2)$$

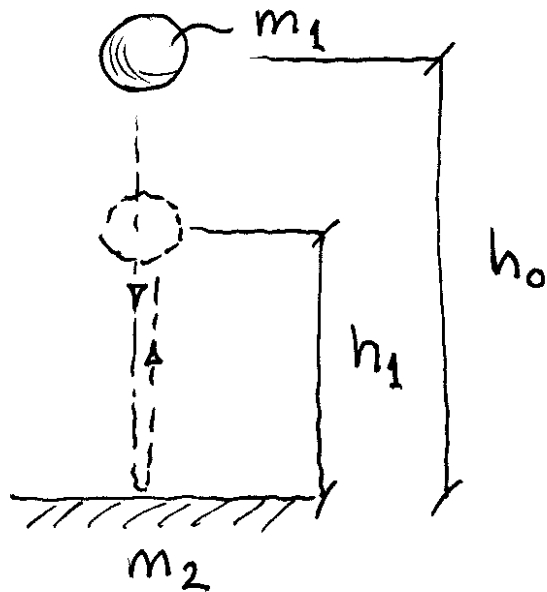
$$+ \quad (v_1' - v_0) e = v_0 - v_1''$$

$$(v_1' - v_2') e = v_2'' - v_1''$$

$$\text{dus} \quad e = \frac{v_2'' - v_1''}{v_1' - v_2'}$$

$$= \frac{\text{hast. skillnad efter stöt}}{\text{före stöt}}$$

Ex. Bestämning av stöttalet e

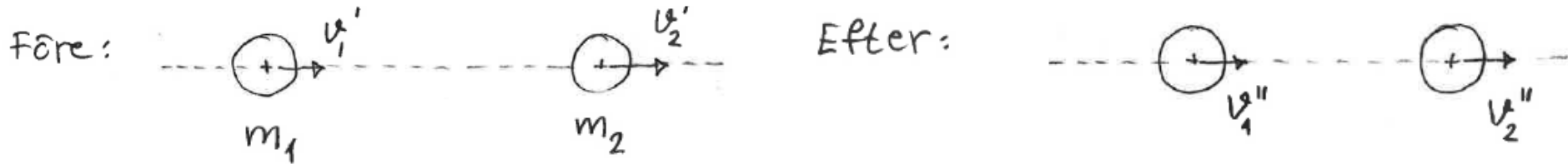


Efter stöten studsar m_1
upp till höjden h_1 .

Vad är e ?

(Antag att $m_2 \gg m_1$)

SAMBAND - RAK CENTRAL STÖT



Rörelsemängden bevaras:

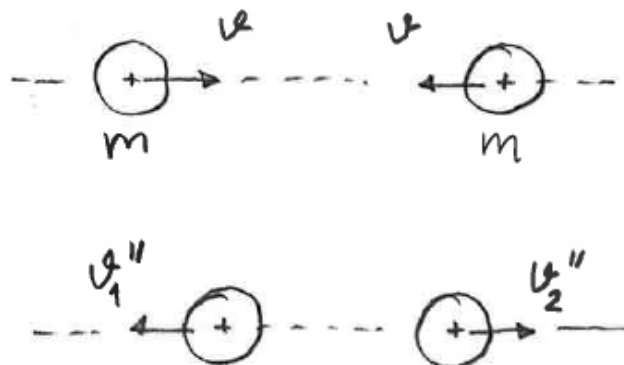
$$(\rightarrow) \quad m_1 v_1' + m_2 v_2' = m_1 v_1'' + m_2 v_2'' \quad \dots (1)$$

Stöttalet ges av hastighetsskillnaderna:

$$e = \frac{|\Delta v_{\text{efter}}|}{|\Delta v_{\text{före}}|} = \frac{|v_2'' - v_1''|}{|v_2' - v_1'|} \quad \dots (2)$$

Stöttalet anger hur elastisk stöten är och $0 \leq e \leq 1$

Ex. Rak central stöt



Bestäm hastigheterna efter stöt.

Undersök speciellt $e=0$ och $e=1$.