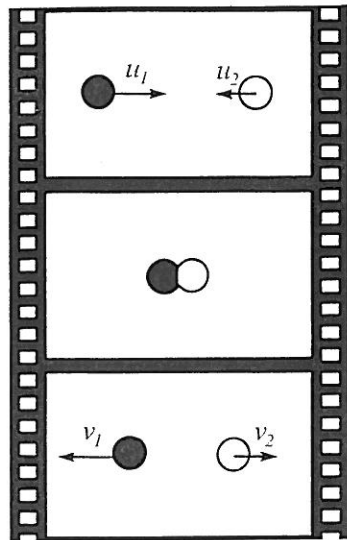


STØD



Formelsættet for det elastiske stød kan forenkles en del, når stødet er centralt. Af ligningerne følger umiddelbart:

Energibevarelse: $m_1(u_1^2 - v_1^2) = m_2(v_2^2 - u_2^2)$

Impulsbevarelse: $m_1(u_1 - v_1) = m_2(v_2 - u_2)$

Vi dividerer den første af ligningerne med den anden og får

$$u_1 + v_1 = v_2 + u_2$$

Idet vi stadig har impulsbevarelse

$$m_1 u_1 + m_2 u_2 = m_1 v_1 + m_2 v_2$$

har vi altså 2 1. grads ligninger til at bestemme hastighederne v_1 og v_2 efter det elastiske stød.

Eks. 1:

Antag at en partikel støder centralt og elastisk sammen med en hvilende partikel, altså

$$u_1 + v_1 = v_2$$

$$m_1 u_1 = m_1 v_1 + m_2 v_2$$

Løsningen giver:

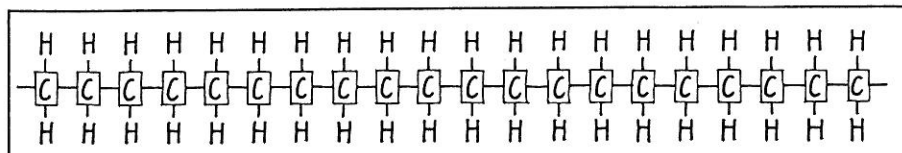
$$v_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \cdot u_1$$

$$v_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} \cdot u_1$$

Bemærk at $v_1 = 0$ hvis $m_1 = m_2$

Man udnytter f.eks. effekten i valget af materiale til standsning af neutronstråling:

Neutroner er partikler, hvis masse er meget tæt på 1 u, det samme gælder hydrogen. Ved elastiske sammenstød med hydrogenatomer vil neutronerne derfor næsten afgive hele deres kinetiske energi til hydrogenatomerne. Neutronerne bliver derfor bremset effektivt, mens hydrogenatomerne bliver varmet op, idet de bliver sat i svingninger. Derfor kan man f.eks. anvende vand som moderatør i kernereaktorer. Endnu bedre er dog paraffin, som er en blanding af langkædede carbonhydrider:



Eks. 2:

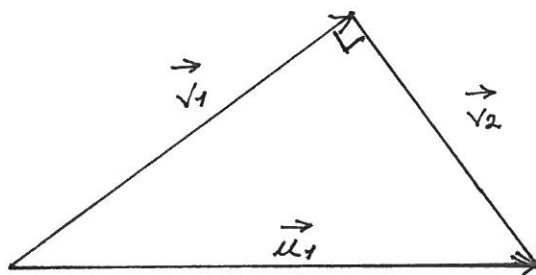
Antag nu at en partikel støder ikke-centralt, men elastisk sammen med en hvilende partikel med samme masse m . Vi har så:

Energibevarelse: $m(\vec{u}_1^2 - \vec{v}_1^2) = m\vec{v}_2^2$

Impulsbevarelse: $m(\vec{u}_1 - \vec{v}_1) = m\vec{v}_2$

Løsningen giver:

$$\begin{aligned} \vec{u}_1^2 &= \vec{v}_1^2 + \vec{v}_2^2 \\ \vec{u}_1 &= \vec{v}_1 + \vec{v}_2 \end{aligned}$$



Ved hjælp af Pythagoras ses nu, at $\vec{v}_1$ og $\vec{v}_2$ danner en ret vinkel med hinanden.

I praksis vil vinklen ofte være mindre end 90° , fordi der går lidt kinetisk energi tabt (dels til en smule varme, dels til rotationsenergi). For at finde rette vinkler i stød skal man se på f.eks. stød mellem to protoner. En proton er en mikroskopisk partikel, og der skal meget energi til at excitere protonen, dvs. for små overførte energier kan der slet ikke tilføres indre energi!