



Spole-kollaps sammenlignet med Acceleration

I mange henseender kan en strøms opvoksen og kollaps i en spole sammenlignes med acceleration og deceleration af en masse.

Acceleration er lig med ændring af hastighed. En bil accelererer, når dens fart øges. Jo større hastighedsændring på tid – jo større acceleration.

Eksempel:

Tabes en mobiltelefon på et betongulv, kan den tage alvorlig skade. Men rammer den derimod en pude, vil der ikke ske noget.

Der forudsættes samme faldhøjde og faldhastighed. !

Så hvad er forskellen? - Den tid, telefonen er om at bremse fra en given hastighed til stilstand.

Dvs. ændre hastighed. Dvs. accelerationen, - den er jo negativ, og kan derfor kaldes deceleration.

Accelerationskræfter:

Den kraft, der påvirker et legeme kan regnes af: $F = m \cdot a [N = kg \cdot \frac{m}{s^2}]$

Acceleration udregnes som $acc = \frac{\Delta Hastighed}{\Delta tid}$

Som også kan skrives: $a = \frac{v_{final} - v_{initial}}{t_{final} - t_{initial}} [\frac{m}{s}]$

Sluthastigheden er 0, og det ses, at accelerationen bliver negativ.

Og at jo kortere tid, der bruges på en hastighedsændring, jo større acceleration oplever genstanden.

Og jo større kraft vil den opleve.

Vil man stoppe en bil på kort tid, må den påvirkes med en stor kraft. Gør man det med hånden, vil det opleves som om, bilen skubber på en med en stor kraft.

Vil man stoppe den over en meget kort strækning, dvs. over en meget kort tid, vil kraften være meget stor!

Strømmen i en spole opfører sig som en masse i bevægelse.

Vil man stoppe strømmen i en spole på kort tid, vil spolen yde en stor kraft imod ændringen. Den genererer en spænding, der momentant får strømmen til at fortsætte med samme størrelse.



Det er samme mekanisme der bevirker, at når en vaskemaskine lukker for vandindtaget, giver det et spjæt i tilslutningsslangen. Når vandet løber ind i vaskemaskinen, er der en mængde vand i bevægelse. Og denne bevægelse vil man stoppe momentant, - og det ” kan man ikke ”.

Derfor må der fx være en gummislange der kan udvide sig – og dermed optage den kinetiske energi.

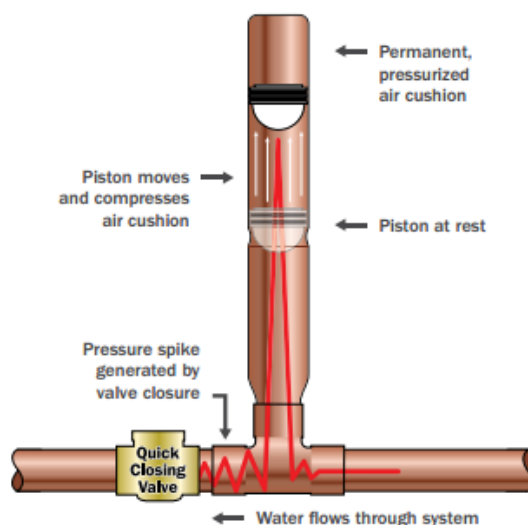
Se evt: <http://www.naturalhandyman.com/iip/infplumb/infwatham.html>
<http://www.plumbingmart.com/water-hammer-information.html>

Når ventilen lukker, vil den ”store” mængde vand i bevægelse skulle stoppe momentant.

Det vil kunne høres som et skarpt smæld.

Men monteres en anordning, der kan optage energien, kan dette forhindres.

Når ventilen lukker, vil vandets flow skabe et højt tryk, som presser stemplet op og presser luften sammen over stemplet.



Kilde: <http://www.siouxchief.com/docs/default-source/print/print-brochures/supply/water-hammer-arresters---engineer-report.pdf>

Energi = $W = F \cdot s$

Kinetisk energi. $E_{Kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \left[kg \cdot \left(\frac{m}{s} \right)^2 \right]$

Et legemes impuls p er bestemt som legemets masse m gange legemets hastighed v :

$$p = m \cdot v$$

Toiletrulle. Hvorfor kan man rive et blad af uden at rullen ruller rundt!!

Hvis man løfter lidt på et blad fra toiletrullen, og så pludselig rykker til, vil kræfterne ved perforeringen overstige brudstyrken. For at få selve rullen til at ” følge med ” skal den accelereres op, og kraften hertil på så kort tid er større end brudstyrken.



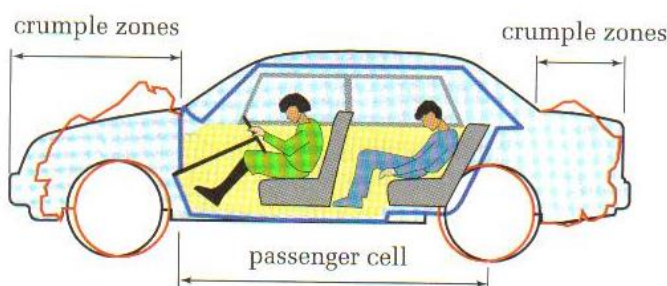
Deformationszone i tog og biler

Deformationszonen er et stykke af bilens eller togets karosse, der skal kunne deformeres så den afbremses bilen så meget at de værste person-skader undgås.

NCAP sammenstødstesterne foregår ved at en bil kører ind i en mur med 63 km/timen. Den forreste del af bilen op til forruden kaldes motorrummet, men i sammenstød skal denne del af bilen krølle sammen uden at kabinen og dens indhold (mennesker) lider nævneværdige skader.

At der ikke sker skader, skyldes blandt andet at motorophænget er lavet således at motoren forsvinder ind under kabinen.

På engelsk hedder det ” the **crumple zone** ” eller ” **crush zone**”.



Formlen er:

$$Kraft = Masse * Acceleration$$

Hvis decelerationen skæres ned til det halve, vil kraft-påvirkningen på personer også blive det halve. Så hvis man kan ændre decelerationen fra 0,2 sekunder til fx 0,8 sekunder vil det betyde en reduktion på kraftpåvirkningen i kabinen på 75 %.

Hvis passagererne i bilen ikke har sikkerhedssele på, vil de ved en kollision momentant fortsætte med samme hastighed indtil de kommer i kontakt med en del af bilen eller en anden person, og derved få en skade.

Har de sikkerhedssele på, vil de have samme hastighed som kabinen.

Selv efter at ens krop er blevet stoppet, vil de indre organer fortsætte med at bevæge sig fremad, og blive presset ind imod væggen og mod hinanden. Og dette kan ofte give alvorlige indre skader eller direkte dødsfald.

Det samme observeres, ved at se på hvad der sker hvis man slår en ske grød på mod en tallerken. Skeen stopper momentant, men grøden fortsætter og bliver slået af.



Det indses, at det drejer sig om at undgå at få bilens kabine bremsset momentant. At få den gradvist bremsset. At krølle deformations-zonen sammen.

Eksempler:

Trampolin, Højdespringsmåtte.

We already know that

$$F = ma$$

but as $a = \frac{\Delta v}{t}$

so, $F = \frac{m\Delta v}{t}$ 1

rearranging this we get

$$Ft = m\Delta v$$

or $Ft = \Delta(mv) = \Delta p$ 2

1 Force is equal to the rate of change of momentum

2 The impulse of a force is equal to the change in momentum

F = force measured in newtons (N)

m = mass measured in kilograms (kg)

a = acceleration measured in metres per second squared (m/s^2)

v = velocity in metres per second (m/s)

$mv = p$ = momentum measured in newton seconds (Ns)

$\Delta(mv) = \Delta p$ = change in momentum measured in newton seconds (Ns)

Ft is called the impulse of the force. It is measured in newton seconds (Ns)

Impuls

Impuls eller på engelsk "Momentum", beregnes af hastigheden - og massen af en genstand.

$$\text{Impuls} = mv = p$$

Hastighed er en fart i en specifik retning, altså en vektor. Så derfor er Impuls også en vektor, der har retning.

Se to tog kolliderer: <http://www.cyberphysics.co.uk/topics/forces/momentum.htm> ☺



SPOLE VS. ACCELERATION

Version
17/08-2015

Ved at variere parametrene kan udregnes hvilken kraft, føreren oplever.

