

# Impuls Mengubah Momentum

Mengamati

Semakin besar impuls yang diberikan pada suatu benda, akan semakin besar perubahan momentum benda tersebut. Hubungan yang tepatnya adalah:

$$\Sigma F = ma$$

$$F\Delta t = \Delta(mv)$$

$$F = m \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$I = \Delta p$$

**Impuls = perubahan momentum**

simbol delta  $\Delta$  (huruf dalam alfabet Yunani yang digunakan untuk menunjukkan "perubahan" atau "perbedaan")

Hubungan impuls-momentum membantu kita untuk menganalisis banyak contoh di mana gaya (Impuls) bekerja dan terjadi perubahan gerak. Impuls dan perubahan momentum selalu ditautkan. Selanjutnya kita akan meninjau beberapa contoh lazim terkait Impuls:

- peningkatan momentum
- pengurangan momentum



Yuzarsif



LIVEWORKSHEETS

## Peningkatan Momentum

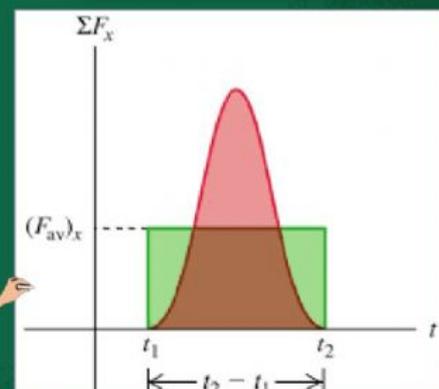
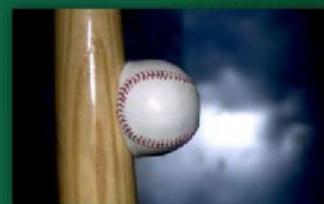
Untuk meningkatkan momentum suatu objek, sangat logis, dengan cara menerapkan gaya sebesar mungkin dalam waktu selama mungkin. Pemain golf dan pemain baseball yang mencoba meraih *home run* keduanya memperpanjang waktu kontak antara tongkat pemukul dengan bola.

Perhatikan gaya pemain baseball dalam waktu singkat yang ditunjukkan oleh kurva merah nilainya sama dengan gaya rata-rata yang ditunjukkan oleh kurva hijau. Untuk memudahkan menganalisis/menghitung impuls yang dialami bola, kita dapat menggunakan formula:

$$I = \text{luas di bawah kurva}$$

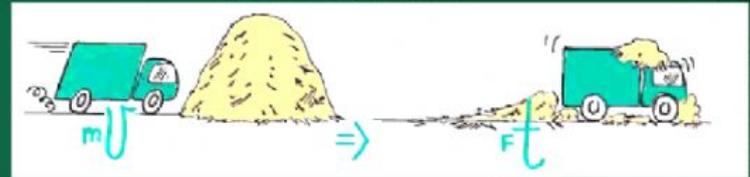
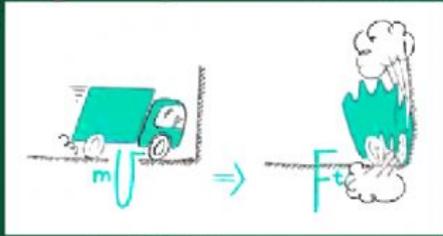
$$I = F \cdot \Delta t = F \cdot (t_2 - t_1)$$

$$I = \int_{t_1}^{t_2} F(t) dt$$



LIVEWORKSHEETS

## Pengurangan Momentum



Jika Anda berada di dalam mobil yang di luar kendali dan Anda harus memilih antara menabrak dinding beton atau tumpukan jerami, Anda tidak perlu menggunakan pengetahuan Anda tentang fisika untuk mengambil keputusan. Perasaan umum memberi tahu Anda untuk memilih tumpukan jerami.

Tetapi, mengetahui fisika membantu Anda memahami mengapa memukul benda lunak sama sekali berbeda dengan memukul benda keras. Mobil yang menabrak dinding dan mobil yang menabrak jerami, keduanya membutuhkan impuls yang sama, untuk mengurangi momentum mobil menjadi nol.

Dengan menabrak tumpukan jerami, bukannya dinding, Anda memperpanjang waktu di mana momentum mobil berkurang menuju nol. Interval waktu yang lebih lama mengurangi gaya dan mengurangi perlambatan secara mendadak yang dihasilkan. Misalnya, jika interval waktu diperpanjang 100 kali, gaya berkurang menjadi seratus. Setiap kali kita ingin gaya menjadi lebih kecil, maka kita harus memperpanjang waktu kontak.



Pak Ellya



Pak Agus

## Pengurangan Momentum

Ketika melompat, dari posisi yang tinggi ke tanah, apa yang terjadi jika Anda menjaga kaki Anda lurus dan kaku? Lutut Anda akan terasa sakit! Sebaliknya, Anda menekuk lutut saat kaki membuat kontak dengan tanah. Dengan melakukan itu, Anda memperpanjang waktu di mana momentum Anda berkurang 10 hingga 20 kali lipat dari pendaratan yang sangat keras dan mendadak. Gaya yang dihasilkan pada tulang Anda berkurang 10 hingga 20 kali.



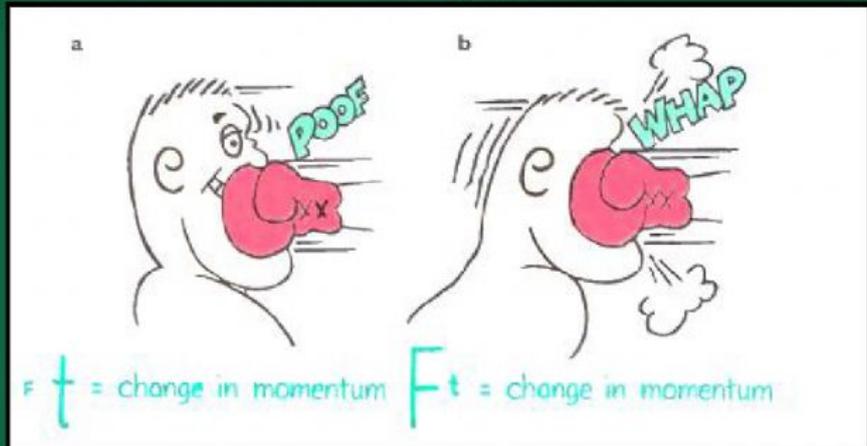
Jika Anda akan menangkap bola baseball yang cepat dengan tangan kosong, Anda meletakkan tangan Anda ke depan sehingga Anda akan memiliki banyak ruang untuk membiarkan tangan Anda bergerak mundur setelah Anda melakukan kontak dengan bola. Anda memperpanjang waktu kontak dan dengan demikian mengurangi gaya impuls yang berdampak.



Pak Agus

## Pengurangan Momentum Dalam Waktu Singkat

Jika Anda seorang petinju, jika Anda bergerak ke arah pukulan, maka Anda dalam masalah. Dan juga, jika Anda menangkap bisbol berkecepatan tinggi sementara tangan Anda bergerak ke arah bola. Atau, ketika mobil Anda di luar kendali, jika Anda mengendarainya ke arah dinding beton, bukan tumpukan jerami, Anda benar-benar dalam bahaya.



Dalam kasus-kasus berdampak singkat ini, gaya impulsnya besar. Ingat bahwa, Untuk benda bergerak yang hendak diberhentikan, Impuls yang dibutuhkan adalah sama, tidak peduli bagaimana benda itu dihentikan. Tetapi, jika waktunya singkat, gaya akan besar.



## Pengurangan Momentum Dalam Waktu Singkat



Gambaran waktu kontak yang singkat menjelaskan bagaimana seorang pakar karate dapat membagi setumpuk batu bata dengan pukulan tangannya. Dia menggunakan lengannya memukul batu bata dengan impuls yang cukup besar. Momentum ini dengan cepat berkurang ketika dia memberikan pukulan pada batu bata, dorongannya adalah gaya tangannya terhadap batu bata yang dikalikan dengan waktu di mana tangannya melakukan kontak dengan batu bata. Dengan eksekusi cepat, ia membuat waktu kontak sangat singkat dan sesuai dengan kekuatannya yang cukup besar.

