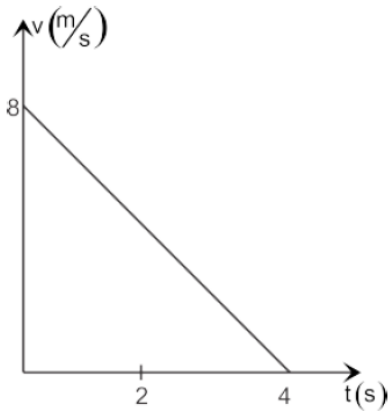
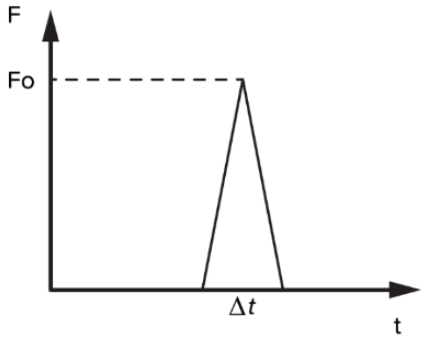
**Bagian I Teorema Impuls-Momentum**

1. **UTBK SBMPTN 2021**
   Sebuah balok kayu bermassa 2 kg dan mula-mula diam disepak (pada saat $t = 0$) sehingga meluncur beberapa saat lamanya di atas lantai datar. Bila kecepatan balok sebagai fungsi waktu dilukiskan seperti gambar, maka …




   (1) Percepatan balok 2 m/s$^2$
   (2) Jarak yang ditempuh balok 16 m.
   (3) Besar impuls yang diterima balok 16 N/s
   (4) Besar gaya gesek antara balok dengan lantai 4 N

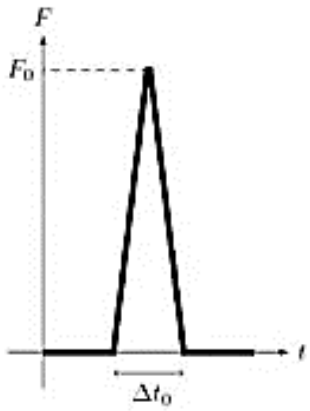
2. **UTBK SBMPTN 2019**




   Sebuah benda A bermassa $m_A$ bergerak sepanjang sumbu $x$ positif dengan laju konstan $v_0$. Benda tersebut menumbuk benda B yang diam. Selama tumbukan, besar gaya interaksi yang dialami benda A ditunjukkan dalam gambar. Energi kinetik benda A setelah tumbukan adalah …

   (A) $\frac{1}{2m_A}\left(m_A v_0 - \frac{F_0 \Delta t}{2}\right)^2$
   (B) $\frac{1}{2m_A}\left(m_A v_0 + \frac{F_0 \Delta t}{2}\right)^2$
   (C) $\frac{1}{2m_A}(m_A v_0 - F_0 \Delta t)^2$
   (D) $\frac{1}{2m_A}(m_A v_0 + F_0 \Delta t)^2$
   (E) $\frac{1}{2m_A}\left(m_A v_0 - \frac{F_0 \Delta t}{4}\right)^2$

3. **UTBK 2019**



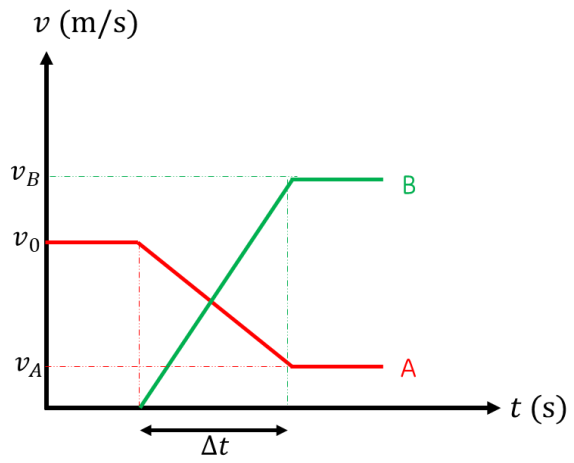

   Sebuah benda A bermassa $m_A$ bergerak sepanjang sumbu $x$ positif dengan laju konstan. Benda tersebut menumbuk benda B bermassa $m_B$ yang diam. Selama tumbukkan, gaya interaksi yang dialami benda A ditunjukkan dalam gambar. Jika laju benda A setelah bertumbukan adalah $v_A$. Laju mula-mulanya adalah …

   (A) $v_A + \frac{2F_0(\Delta t_0)}{m_A}$
   (B) $v_A - \frac{F_0(\Delta t_0)}{2m_A}$
   (C) $v_A + \frac{F_0(\Delta t_0)}{m_B}$
   (D) $v_A - \frac{2F_0(\Delta t_0)}{(m_A+m_B)}$
   (E) $v_A + \frac{F_0(\Delta t_0)}{2(m_A+m_B)}$

4. **UTBK 2019**
   Sebuah benda A bergerak sepanjang sumbu $x$ positif degan kelajuan konstan $v_0$ dan

EXPLORING PHYSICS

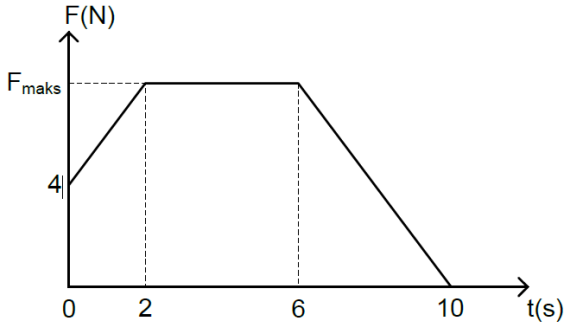
menumbuk benda yang diam. Laju benda A dan benda B sebelum tumbukan, saat tumbukan dan setelah tumbukan ditunjukkan oleh grafik di bawah di bawah ini.




Tumbukan kedua benda terjadi dalam waktu yang singkat $\Delta t$. Massa benda A dan benda B masing-masing adalah $m_A$ dan $m_B$. Besar dan arah gaya rata-rata yanng dialami benda A saat tumbukan adalah ..

(A) $\frac{m_A v_A}{\Delta t}$, arah sumbu $x$ positif
(B) $\frac{m_A v_A}{\Delta t}$, arah sumbu $x$ negatif
(C) $\frac{m_B v_B}{\Delta t}$, arah sumbu $x$ positif
(D) $\frac{m_B v_B}{\Delta t}$, arah sumbu $x$ negatif
(E) $\frac{(m_A+m_B)v_A}{\Delta t}$, arah sumbu $x$ positif

**5. UTBK SBMPTN 2019**




Grafik berikut menyatakan hubungan gaya yang bekerja pada sebuah balok bermassa 7,5 kg terhadap waktu. Balok bergerak dengan kelajuan awal 11 m/s dan dikenai gaya mula-mula 4 N. Jika diketahui kelajuan akhir 19 m/s, nilai F maksimum adalah …

(A) 8,0 N
(B) 6,0 N
(C) 5,2 N
(D) 5,0 N
(E) 4,8 N

**6. SBMPTN 2017 Kode 106**

Pada bidang datar licin, sebuah kelereng bergerak dari arah kiri sepanjang sumbu $x$ menuju titik pusat O (0,0) dengan kecepatan $v$. Kelereng tersebut menumbuk kelereng kedua yang berada dalam keadaan diam di titik O. Massa kedua kelereng sama, yaitu $m$. Jika kecepatan kelereng pertama dan kedua setelah tumbukan adalah $v_1'$ dan $v_2'$ dengan arah $30^o$ dan $300^o$ terhadap sumbu $x$, maka besar $v_2'$ adalah …

(A) $\frac{v}{3}$
(B) $\frac{v}{2}$
(C) $\frac{v}{\sqrt{2}}$
(D) $\frac{\sqrt{3}v}{2}$
(E) $\frac{2\sqrt{v}}{3}$

**7. SBMPTN 2017**

Pada sebuah bidang datar licin, sebuah kelereng bergerak dari arah kiri sepanjang sumbu x menuju titik pusat (0,0) dengan kecepetan $v$. Kelerengn tersebut menumbuk kelereng kedua (kedua kelereng bermassa sama, yaitu $m$) yang berada pada keadaan diam di titik $O$. Jika kecepatan kelereng pertama dan kedua setelah tumbukan berturut-turut adalah $v_1'$ dan $v_2'$ dengan arah masing-masing $60^o$ dan $330^o$ terhadap sumbu x, maka komponen x dari impuls yang bekerja pada kelereng pertama adalah …

(A) 0
(B) $\frac{1}{4}mv$

(C) $\frac{1}{2}mv$
(D) $-\frac{1}{2}\ mv$
(E) $-\frac{3}{4}mv$

**8. SBMPTN 2017 Kode 124**

Bola kaki bermassa 0,40 kg yang bergerak dengan kelajuan 10 m/s melayang sejajar sumbu horizontal ditendang oleh seorang pemain sehingga berubah arah $30^o$ dari arah semula (melambung ke atas) dengan kelajuan $v$. Jika diasumsikan bahwa waktu tumbukan 0,01 s dan komponen gaya yang diberikan oleh pemain tersebut terhadap bola dalam arah vertikal adalah 346 N maka nilai $v$ sama dengan …

(A) 14,0 m/s
(B) 14,4 m/s
(C) 15,7 m/s
(D) 16,5 m/s
(E) 17,3 m/s

**9. SBMPTN 2017 Kode 117**

Seorang pemain bola menerima umpan lambung. Bola datang dengan kecepatan 10 m/s dengan arah 45$^o$ terhadap bidang horizontal, kemudian ditendang ke arah gawang. Kecepatan bola berubah menjadi 12 m/s dengan arah 45$^o$ terhadap garis horizontal. Jika massa bola 0,5 kg dan besarnya gaya yang diterima bola adalah $10\sqrt{61}$ N, maka lama waktu tumbukan adalah …

(A) 0,1 detik
(B) 0,2 detik
(C) 0,3 detik
(D) 0,4 detik
(E) 0,5 detik

**10. SBMPTN 2017**

Seorang pemain bola menerima umpan lambung. Bola yang massanya 0,4 kg datang dengan kecepatan 12 m/s dan arah 30$^o$ terhadap garis horizontal. Setelah ditendang ke arah gawang lawan, kecepatan bola berubah menjadi 15 m/s dengan gaya $30^o$ terhadap garis horizontal. Jika waktu kontak bola dengan kaki adalah 0,01 s, maka gaya yang diterima bola dalam arah vertikal adalah …

(A) 400 N
(B) 540 N
(C) 600 N
(D) 640 N
(E) 700 N

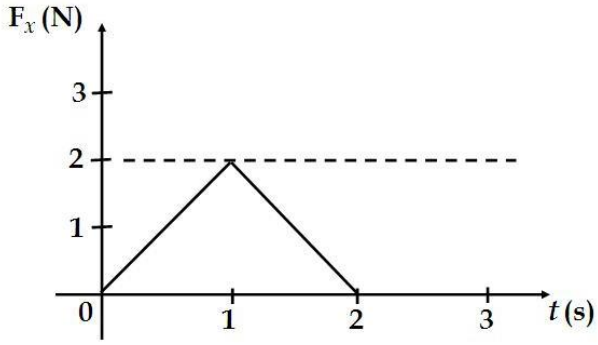
**11. SBMPTN 2015 Kode 510**

Dengan asumsi gaya interaksi antara dua kelereng memenuhi hukum ketiga Newton, tumbukan atara kedua kelereng tidak mengubah jumlah momentum kedua kelereng

SEBAB

Resultan gaya dari sistem dua kelereng tersebut sama dengan nol

**12. SIMAK UI 2010 Kode 504**




Sebuah benda bermassa 250 gram bergerak dengan kecepatan $v = -2\ m/s$. Benda itu lalu mengalami gaya sepanjang gerakannya yang ditunjukkan grafik. Kecepatan partikel setelah mengalami gaya $F$ selama 1 detik ialah …

(A) 0 m/s
(B) 1 m/s
(C) 2 m/s
(D) 4 m/s
(E) 6 m/s

**13. SIMAK UI 2009 Kode 914**

Sebuah benda bermassa 2 kg bergerak dalam bidang $x$-$y$. Tiba-tiba benda tersebut meledak menjadi 3 keping. Keping pertama dengan massa 0,4 kg bergerak dengan kecepatan $v_1 = 2\boldsymbol{i} + 3\boldsymbol{j}$. Keping kedua dengan massa 0,9 kg bergerak dengan kecepatan $v_2 = 4\boldsymbol{i} - 2\boldsymbol{j}$. Keping ketiga dengan massa 0,7 kg bergerak dengan kecepatan $v_3 = -5\boldsymbol{i} - 4\boldsymbol{j}$. Tentukan vektor kecepatan benda sebelum meledak.

(A) $0{,}45\boldsymbol{i} + 1{,}7\boldsymbol{j}$
(B) $0{,}45\boldsymbol{i} - 1{,}7\boldsymbol{j}$
(C) $0{,}9\boldsymbol{i} - 3{,}4\boldsymbol{j}$
(D) $0{,}9\boldsymbol{i} + 3{,}4\boldsymbol{j}$
(E) $\boldsymbol{i} - 3\boldsymbol{j}$

**Bagian II**
**Jenis-Jenis Tumbukan**

**14. UTBK 2019**

Suatu selang mengalirkan gas dengan debit yang tetap. Gas yang keluar dari ujung selang itu mendorong sebuah balok yang diletakkan pada lantai yang licin. Tumbukan molekul-molekul gas dengan muka balok dianggap tumbukan lenting sempurna. Jika selang itu sekarang mengalirkan gas dengan debit yang sama, tetapi rapat massanya sepertiga rapat massa gas semula, percepatan balok menjadi …

(A) Seperempat kali semula
(B) Sepertiga kali semula
(C) Sama dengan semula
(D) Dua kali semula
(E) Empat kali semula

**15. SIMAK UI 2019 Kode 311**

Benda A (500 g) yang bergerak dengan kecepatan 6 m/s menumbuk benda B (250 g) yang diam. Ketika bertumbukan, benda A dan B mengalami kontak selama 5 milisekon. Setelah tumbukan, benda B memiliki energi kinetik 8 joule. Berdasarkan kejadian tersebut, manakah pernyataan yang tepat?

(1) Gaya rata-rata pada benda A besarnya 400 N.
(2) Setelah tumbukan energi kinetik benda A = 2 joule.
(3) Impuls pada benda A sebesar 2 kgm/s.
(4) Jenis tumbukannya elastik sebagian

**16. SIMAK UI 2017**

Bola kayu dengan massa 200 gram dijatuhkan dari ketinggian 45 cm di atas lantai, lalu mencapai lantai dengan kelajuan $v_0$. Setelah mencapai lantai, bola memantul kembali ke atas dengan koefisien restitusi 0,8. Pada pantulan ke berapakah kelajuan bola setelah pantulan menjadi sekitar 51% dari kelajuan $v_0$?

(A) Ke-2
(B) Ke-3
(C) Ke-4
(D) Ke-5
(E) Ke-6

**17. SBMPTN 2015 Kode 507**

Pada peristiwa tumbukan tidak elastik antara dua kelereng, jumlah energi kinetik kedua kelereng berubah.

SEBAB

Perubahan jumlah eneri kinetik kedua kelereng bergantung pada perubahan jumlah momentum kedua kelereng.

**18. SBMPTN 2015 Kode 517**

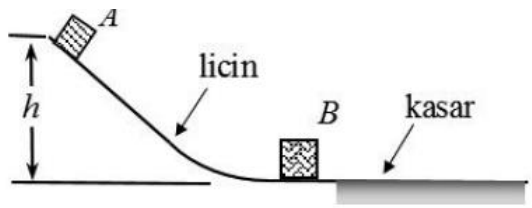
Bila dua kelereng saling mendekat dengan laju sama dan bertumbukan, maka kelereng yang massanya lebih besar selalu memiliki momentum yang lebih besar.

SEBAB

Besar momentum kelereng bergantung pada massanya.

Mr. Gerry EXPLORING PHYSICS

**19. SIMAK UI 2015 Kode 2016**




Balok A bermassa $m_A$ meluncur tanpa gesekan sepanjang bidang miring dengan tinggi $h = 2$ m, lalu menumbuk benda B dengan $m_B = 2m_A$. Tumbukan terjadi secara tidak lenting sehingga keduanya bergerak memasuki daerah bidang kasar dengan $\mu_k = 0{,}5$, lalu berhenti sejauh $d$ sejak masuk bidang kasar. Besar jarak $d$ adalah … (dalam m)

(A) $4/9$
(B) $1/2$
(C) $3/4$
(D) $4/5$
(E) 1

**20. SBMPTN 2015 Kode 522**

Bila dua kelereng identik bergerak saling mendekat dengan kelajuan sama bertumbukan secara elastik, maka energi kinetik masing-masing kelereng akan berubah.

SEBAB

Momentum kedua kelereng selalu berlawanan.

**21. SBMPTN 2015 Kode 534**

Bila dua kelereng identik bergerak saling mendekat dengan laju sama pada sebuah lintasan lurus dan bertumbukan, maka salah satu kelereng akan melepaskan sebagian energinya dan kelereng yang lain akan menerima energi dalam jumlah yang sama.

SEBAB

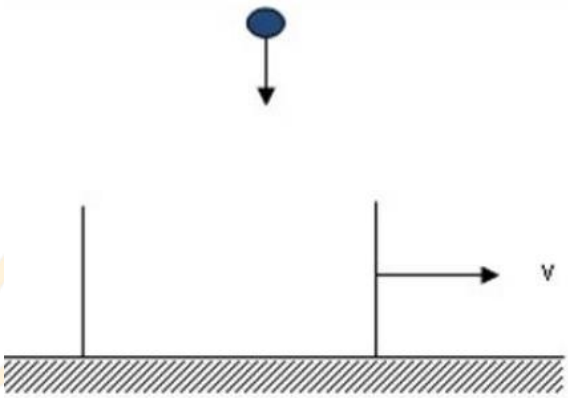
Hukum kekekalan energi menjamin energi kinetik total kedua kelereng tidak berubah.

**22. SIMAK UI 2014**

Seseorang berlari di atas rakit sejauh 2 meter, sehingga rakit yang semula diam menjadi bergerak. Massa rakit dan orang tersebut sama, yaitu 50 kg. Perpindahan yang dialami rakit selama orang tersebut berlari adalah …

(A) 0,25 meter
(B) 0,50 meter
(C) 1,00 meter
(D) 2,00 meter
(E) 4,00 meter

**23. SIMAK UI 2013 Kode 131**

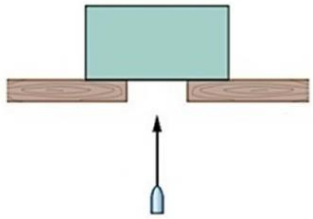



Kotak bermassa $M$ dengan bagian atas terbuka bergerak sepanjang bidang datar tanpa gesekan dengan kecepatan $v_1$. Benda dengan massa $\frac{1}{4}M$ dijatuhkan dari atas dan masuk ke dalam kotak, sementara kotak tetap bergerak dengan laju $v_2$. Beberapa saat kemudian, benda dengan massa $\frac{3}{4}M$ dijatuhkan dari atas dan masuk ke dalam kotak dan kotak terus bergerak dengan kecepatan $v_3$. Dari kasus ini yang BENAR adalah …

(1) $v_2 = \frac{4v_1}{5}$
(2) $v_2 = \frac{1}{2}v_1$
(3) $v_3 = \frac{1}{2}v_1$
(4) $v_3 = \frac{1}{2}v_2$

Kang Guru EXPLORING PHYSICS

**24. SIMAK UI 2013 Kode 131**



Sebuah balok ditembak pada arah vertikal dengan sebuah peluru yang memiliki kecepatan 500 m/s. Massa peluru 10 gram, sedangkan massa balok 2 kg. Setelah ditembakkan, peluru bersarang di dalam balok. Balok akan terpental ke atas hingga ketinggian maksimum…

(A) 13 cm
(B) 27 cm
(C) 31 cm
(D) 42 cm
(E) 47 cm

**25. UM UGM 2013 Kode 261**

Sebuah bola dijatuhkan bebas dari ketinggian 6,4 m di atats lantai. Pada pantulan pertama oleh lantai, bola mencapai ketinggian maksimum 4,8 m di atas lantai. Berapa ketinggian maksimum yang dicapai bola dari pantulan yang ketiga?

(A) 4,2 m
(B) 3,6 m
(C) 3,2 m
(D) 2,7 m
(E) 2,4 m

26. **SIMAK UI 2010 Kode 505**

Sebuah partikel bermassa $2m$ bertumbukan dengan partikel bermassa $m$ yang sedang diam. Jika kedua partikel bergerak bersama-sama setelah tumbukan, maka fraksi energi kinetik awal yang hilang karena tumbukan adalah …

(A) $0$
(B) $1/4$
(C) $1/3$
(D) $1/2$
(E) $2/3$

**27. SIMAK UI 2009 Kode 944**

Sebuah bola dijatuhkan dengan kecepatan awal 5 m/s pada ketinggian 10 m dari lantai. Bola dipantulkan oleh lantai dengan koefisien restitusi 0,6. Anggap percepatan gravitasi $g = 10\ \mathrm{m/s^2}$. Ketinggian maksimum yang dapat dicapai oleh bola setelah pemantulan oleh lantai adalah …

(A) 8,1 m
(B) 6 m
(C) 4,05 m
(D) 3 m
(E) 2,25 m

.

Gerry EXPLORING PHYSICS