

BAB 9

Momentum dan Impuls

$$v = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2}$$

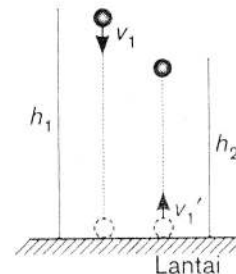
dengan v adalah kecepatan benda setelah tumbukan.

Tumbukan antara Bola dengan Lantai

Jika sebuah bola dijatuhkan dari ketinggian h_1 dan oleh lantai dipantulkan setinggi h_2 , besar koefisien restitusinya adalah sebagai berikut.

$$e = -\frac{v_1'}{v_1} = \frac{(-\sqrt{2gh_2})}{\sqrt{2gh_1}}$$

$$e = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}}$$



dengan

h_1 = tinggi bola mula-mula (m) dan

h_2 = tinggi bola pada pantulan pertama (m).



Uji Kompetensi

A. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (X) pada salah satu huruf a, b, c, d, atau e.

- Bola dengan massa 0,1 kg bergerak dengan kecepatan 20 m/s, dipukul dengan gaya 1.000 N dengan arah berlawanan sehingga lajunya menjadi 40 m/s. Lama pemukul menyentuh bola adalah
 - 2×10^{-3} s
 - 3×10^{-3} s
 - 4×10^{-3} s
 - 5×10^{-3} s
 - 6×10^{-3} s
- Bola bermassa 0,3 kg dengan kecepatan 10 m/s mengenai pemukul, sesudah dipukul kecepatannya menjadi 50 m/s dalam arah berlawanan. Besar impulsnya adalah
 - 20 N s
 - 18 N s
 - 16 N s
 - 12 N s
 - 10 N s
- Bola dengan massa 0,5 kg jatuh bebas dari ketinggian 20 m dan oleh lantai dipantulkan setinggi 5 m. Jika bola ber-
sentuhan dengan lantai selama 0,1 s; besar gaya impuls adalah
 - 250 N
 - 200 N
 - 150 N
 - 100 N
 - 50 N
- Seorang anak melompat dari *skateboard* dengan kecepatan 1 m/s. Jika massa anak 20 kg dan massa *skateboard* 2 kg, besar kecepatan hantakan papan adalah
 - 10 m/s
 - 0,1 m/s
 - 0,1 m/s
 - 10 m/s
 - 20 m/s
- Sebuah bola bermassa 2 kg menumbuk dinding tegak lurus dengan kecepatan 4 m/s dan dipantulkan kembali dengan kecepatan 2 m/s. Besar impuls gaya yang dihasilkan oleh dinding adalah
 - 2 N s
 - 4 N s
 - 6 N s
 - 8 N s
 - 12 N s

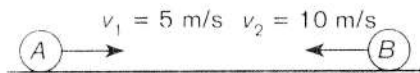
6. Bola P bergerak dengan kecepatan v menumbuk secara sentral bola Q yang mula-mula diam. Jika massa kedua benda sama dan tumbukan yang terjadi lenting sempurna, setelah tumbukan kecepatan

- $P = Q \neq 0$ arah sama
- $P = Q = 0$
- $P \neq 0, Q = 0$
- $P = 0, Q = v$
- $P = Q = v$

7. Sebuah benda jatuh bebas dari ketinggian 80 m di atas tanah, jika tumbukan dengan tanah elastis sebagian ($e = 0,2$), kecepatan pantul benda adalah

- 12 m/s
- 10 m/s
- 8 m/s
- 6 m/s
- 4 m/s

8. Benda A dan B masing-masing bermassa 3 kg dan 2 kg seperti gambar berikut.



Jika sesudah tumbukan kedua benda menjadi satu, kecepatan kedua benda sesaat sesudah tumbukan adalah

- 1 m/s arah ke kiri
- 1 m/s arah ke kanan
- 5 m/s arah ke kiri
- 7 m/s arah ke kiri
- 7 m/s arah ke kanan

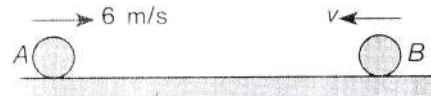
9. Sebuah benda ($m = 5$ ton) yang diam tiba-tiba pecah menjadi 2 bagian masing-masing $m_1 = 2$ ton dan $m_2 = 3$ ton. Jika m_1 bergerak dengan kecepatan 30 m/s ke kanan, kecepatan m_2 adalah

- 10 m/s ke kiri
- 10 m/s ke kanan
- 20 m/s ke kiri
- 20 m/s ke kanan
- 50 m/s ke kiri

10. Peluru dengan massa 10 g dan kecepatan 1.000 m/s menembus sebuah balok yang mempunyai massa 100 kg yang diam di atas bidang datar tanpa gesekan. Jika kecepatan peluru setelah menembus balok 100 m/s, kecepatan balok karena tertembus peluru adalah

- 900 m/s
- 90 m/s
- 9 m/s
- 0,9 m/s
- 0,09 m/s

11. Benda A dan B masing-masing bermassa 4 kg dan 5 kg bergerak berlawanan arah seperti gambar berikut.



Kedua benda bertumbukan setelah bergerak beberapa saat, dan setelah tumbukan kedua benda berbalik arah dengan kecepatan $A = 4$ m/s dan kecepatan $B = 2$ m/s. Kecepatan B sebelum tumbukan adalah

- 6 m/s
- 3 m/s
- 1,6 m/s
- 1,2 m/s
- 0,4 m/s

12. Sebuah peluru bermassa 20 g dan kecepatan 500 m/s diarahkan pada sebuah balok ($m = 2$ kg) yang diam di atas lantai licin. Kecepatan peluru setelah menembus balok adalah (peluru bersarang dalam balok)

- 1 m/s
- 2 m/s
- 3 m/s
- 4 m/s
- 5 m/s

13. Perhatikan gambar berikut.



$$m_A = m_B = 0,1 \text{ kg}$$

Jika bola A dan B mengalami tumbukan lenting sempurna, besar kecepatan bola A dan energi kinetiknya setelah tumbukan adalah

- 8 m/s ke kiri dan 3,2 J
- 8 m/s ke kiri dan 5 J
- 8 m/s ke kanan dan 5 J
- 10 m/s ke kiri dan 3,2 J
- 10 m/s ke kanan dan 3,2 J

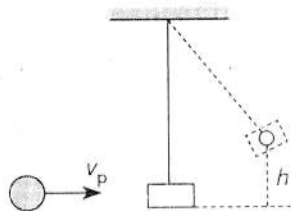
14. Bola A dan B bermassa 10 kg dan 20 kg akan bertumbukan seperti gambar berikut.



Jika kedua benda menjadi satu setelah tumbukan, kecepatan benda setelah tumbukan adalah

- a. 2 m/s
- b. 3 m/s
- c. 4 m/s
- d. 5 m/s
- e. 6 m/s

15. Sebuah balok dengan massa 49,9 kg digantung dengan seutas tali yang panjangnya 150 cm seperti gambar berikut.



Sebuah peluru ($m_p = 0,1$ kg) ditembakkan pada balok. Setelah peluru bersarang di dalam balok, balok naik setinggi 5 cm. Kecepatan peluru saat sebelum terjadi tumbukan adalah

- a. 0,5 m/s
- b. 5 m/s
- c. 50 m/s
- d. 500 m/s
- e. 5.000 m/s

16. Impuls yang diberikan sebuah pemukul bola *softball* sebesar 25 kg m/s. Jika waktu kontak antara pemukul dan bola adalah 0,1 s, besar gaya yang diberikan kepada bola adalah

- a. 25 N
- b. 100 N
- c. 125 N
- d. 250 N
- e. 500 N

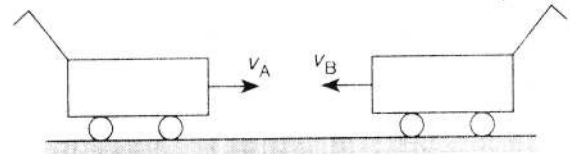
17. Dua bola bermassa sama, bergerak saling mendekati dengan kelajuan 10 m/s dan 20 m/s. Jika kedua benda bertumbukan lenting sempurna, kelajuan masing-masing bola setelah tumbukan adalah

- a. 20 m/s
- b. 10 m/s dan 20 m/s
- c. 10 m/s dan 25 m/s
- d. 15 m/s dan 15 m/s
- e. 25 m/s dan 20 m/s

18. Bola bermassa M bergerak dengan kecepatan v_0 menabrak dinding kemudian terpantul dengan besar kecepatan sama, tetapi arahnya berlawanan. Besar impuls yang diberikan oleh dinding pada bola adalah

- a. nol
- b. Mv_0
- c. $2Mv_0$
- d. $3Mv_0$
- e. $4Mv_0$

19. Dua buah troli A dan B masing-masing bermassa 1,5 kg bergerak saling mendekati dengan $v_A = 4$ m/s dan $v_B = 5$ m/s seperti gambar berikut.



Jika kedua troli bertumbukan tidak lenting sama sekali, kecepatan kedua troli sesudah bertumbukan adalah

- a. 4,5 m/s ke kanan
- b. 4,5 m/s ke kiri
- c. 1,0 m/s ke kiri
- d. 0,5 m/s ke kiri
- e. 0,5 m/s ke kanan

20. Pada permainan bola kasti, bola bermassa 0,5 kg mula-mula bergerak dengan kecepatan 2 m/s. Kemudian bola tersebut dipukul dengan gaya F berlawanan dengan gerak bola, sehingga kecepatan bola berubah menjadi 6 m/s. Jika bola bersentuhan dengan pemukul selama 0,01 s, perubahan momentumnya adalah

- a. 8 kg m/s
- b. 6 kg m/s
- c. 5 kg m/s
- d. 4 kg m/s
- e. 2 kg m/s

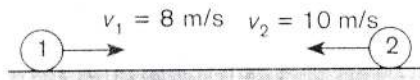
21. Dua benda bermassa sama m , bergerak berlawanan arah. Kecepatan benda pertama 10 m/s dan benda kedua 5 m/s. Setelah tumbukan, kedua benda menjadi satu. Kecepatan kedua benda setelah tumbukan adalah

- a. 2,5 m/s searah benda pertama
- b. 2,5 m/s searah benda kedua
- c. 5 m/s searah benda pertama
- d. 5 m/s searah benda kedua
- e. 10 m/s searah benda pertama

22. Benda A bermassa 2 kg bergerak dengan kecepatan 3 m/s menumbuk benda B bermassa 1 kg yang diam. Jika tumbukan kedua benda lenting sempurna, kecepatan benda pertama dan kedua setelah tumbukan adalah

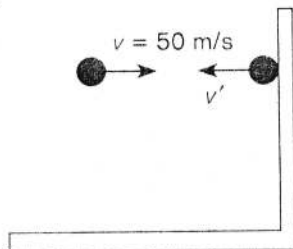
- a. $v_A' = 2 \text{ m/s}$ dan $v_B' = -2 \text{ m/s}$
- b. $v_A' = 1 \text{ m/s}$ dan $v_B' = 6 \text{ m/s}$
- c. $v_A' = 1 \text{ m/s}$ dan $v_B' = 4 \text{ m/s}$
- d. $v_A' = 1 \text{ m/s}$ dan $v_B' = 3 \text{ m/s}$
- e. $v_A' = 1 \text{ m/s}$ dan $v_B' = 2 \text{ m/s}$

23. Dua benda bermassa sama bergerak pada satu garis lurus saling mendekati seperti gambar berikut.



Jika v_2' adalah kecepatan benda 2 setelah tumbukan ke kanan dengan laju 5 m/s, besar kecepatan v_1' setelah tumbukan adalah

- a. 7 m/s
 - b. 9 m/s
 - c. 13 m/s
 - d. 15 m/s
 - e. 17 m/s
24. Sebuah peluru karet berbentuk bola dengan massa 60 g ditembakkan horizontal menuju tembok seperti gambar berikut.



Jika bola dipantulkan dengan laju yang sama, bola menerima impuls sebesar

- a. 12 N s
 - b. 6 N s
 - c. 5 N s
 - d. 3 N s
 - e. 2 N s
25. Dua buah bola A dan B bermassa masing-masing 3 kg dan 2 kg, bergerak saling mendekati dengan kecepatan $v_A = 5 \text{ m/s}$ dan $v_B = 2,5 \text{ m/s}$. Keduanya bertumbukan lenting sempurna. Kecepatan bola A setelah tumbukan adalah
- a. -5 m/s
 - b. -1 m/s
 - c. 1 m/s
 - d. 2 m/s
 - e. 5 m/s
26. Sebuah peluru keluar dari moncong sebuah senapan dengan kecepatan 500 m/s. Massa peluru 20 g dan waktu

kontak antara senapan dan bahu adalah 0,5 s. Banyaknya peluru yang keluar secara berturut-turut dari senapan sebelum penembak terjatuh jika penembak hanya mampu menahan gaya sebesar 200 N adalah

- a. 10 peluru
 - b. 9 peluru
 - c. 8 peluru
 - d. 7 peluru
 - e. 6 peluru
27. Sebuah bola dijatuhkan dari ketinggian 1,5 m di atas tanah. Jika koefisien restitusi bola dengan permukaan tanah 0,4, ketinggian bola yang dipantulkan adalah
- a. 0,6 m
 - b. 0,5 m
 - c. 0,4 m
 - d. 0,24 m
 - e. 0,12 m
28. Sebuah bola bermassa 0,9 kg digantung dengan seutas tali yang panjangnya 50 cm. Kemudian peluru bermassa 100 g ditembakkan mendatar dengan kecepatan 20 m/s hingga peluru bersarang di dalam balok. Akibat tumbukan maka balok akan naik setinggi
- a. 40 cm
 - b. 20 cm
 - c. 10 cm
 - d. 5 cm
 - e. 2 cm
29. Sebuah peluru bermassa 10 g meluncur dengan kecepatan 100 m/s, kemudian menumbuk balok kayu yang diam dan bersarang di dalamnya. Jika massa balok kayu 490 g, kecepatan balok kayu dan peluru sesaat setelah tumbukan adalah
- a. 1 m/s
 - b. 2 m/s
 - c. 2,5 m/s
 - d. 4 m/s
 - e. 5 m/s
30. Dua bola A dan B memiliki massa masing-masing 3 kg dan 2 kg bergerak saling mendekati dengan kecepatan 2 m/s dan 3 m/s. Kedua bola bertumbukan lenting sempurna. Kecepatan bola B sesaat setelah tumbukan adalah
- a. 1,8 m/s
 - b. 2 m/s
 - c. 2,8 m/s
 - d. 3 m/s
 - e. 4,8 m/s

31. Dua bola A dan B memiliki massa sama, masing-masing bergerak dengan kecepatan 15 m/s dan 25 m/s. Kedua bola datang dari arah berlawanan dan mengalami tumbukan lenting sempurna. Kecepatan bola A dan B setelah tumbukan adalah
- 15 m/s dan 55 m/s, searah dengan arah semula
 - 15 m/s dan 55 m/s, berlawanan dengan arah mula-mula
 - 25 m/s dan 15 m/s, searah dengan arah semula
 - 25 m/s dan 15 m/s, berlawanan dengan arah mula-mula
 - 50 m/s dan 65 m/s, searah dengan arah semula
32. Seorang nelayan menaiki perahu yang bergerak dengan kecepatan 4 m/s. Massa perahu dan orang masing-masing 200 kg dan 50 kg. Pada suatu saat, orang meloncat dari perahu dengan kecepatan 8 m/s searah gerak perahu, maka kecepatan perahu sesaat setelah orang tadi meloncat adalah
- 1 m/s
 - 2 m/s
 - 3 m/s
 - 4 m/s
 - 6 m/s
33. Sebutir peluru bermassa 20 g ditembakkan dari sepucuk senapan bermassa 3 kg. Senapan tersentak ke belakang dengan laju 0,2 m/s. Kecepatan peluru keluar dari pucuk senapan adalah
- 0,03 m/s
 - 0,3 m/s
 - 3 m/s
 - 30 m/s
 - 60 m/s
34. Sebuah granat yang diam tiba-tiba meledak dan pecah menjadi dua bagian dan bergerak dalam arah berlawanan. Perbandingan massa kedua bagian itu adalah $m_1 : m_2 = 1 : 2$. Jika energi yang dibebaskan 3×10^5 J, perbandingan energi kinetik pecahan granat pertama dan kedua adalah
- 1 : 1
 - 1 : 3
 - 2 : 1
 - 5 : 1
 - 7 : 5
35. Dua bola A dan B bermassa sama. Mula-mula benda A bergerak ke kanan dengan kecepatan awal 5 m/s, setelah 2 s menempuh jarak 14 m. Pada saat itu, bola A dan B bertumbukan tidak lenting sama sekali. Jika B mula-mula ke kiri dengan kecepatan 15 m/s, kecepatan kedua benda setelah tumbukan adalah
- 12 m/s ke kiri
 - 6 m/s ke kiri
 - 6 m/s ke kanan
 - 3 m/s ke kiri
 - 3 m/s ke kanan
36. Sebuah peluru bermassa 10 g ditembakkan pada sebuah balok yang bermassa 990 g digantung dengan seutas tali. Jika kecepatan peluru sebelum mengenai balok 200 m/s dan peluru bersarang dalam balok, kecepatan balok sesaat terkena peluru adalah
- 2 m/s
 - 4,5 m/s
 - 5 m/s
 - 9,9 m/s
 - 10 m/s
37. Sebuah bola karet dilempar sehingga menumbuk dinding vertikal dengan kecepatan 1 m/s tegak lurus dinding. Jika tumbukan lenting sempurna, kecepatan bola setelah tumbukan adalah
- nol
 - 0,5 m/s
 - 1 m/s
 - 2 m/s
 - 4 m/s
38. Sebuah partikel bermassa 4 kg bergerak lurus menyusuri sumbu X dengan kecepatan 6 m/s searah sumbu X positif. Jika gaya 12 N bekerja pada benda dengan arah berlawanan selama 4 s, besar kecepatan pantulnya adalah
- 12 m/s
 - 10 m/s
 - 8 m/s
 - 6 m/s
 - 4 m/s
39. Sebuah benda bermassa 1 kg jatuh bebas dari ketinggian 20 m di atas tanah. Benda tersebut kemudian terpantul di lantai sehingga mencapai ketinggian 5 m. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, impuls yang bekerja pada benda adalah
- 4 N s
 - 10 N s
 - $10\sqrt{2}$ N s
 - $20\sqrt{2}$ N s
 - 30 N s

40. Bola A dan B masing-masing bermassa 5 kg dan 4 kg bergerak saling mendekati seperti gambar berikut.

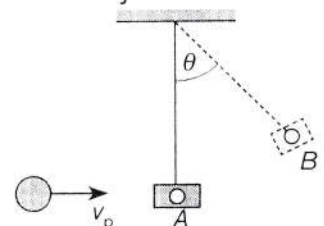


Pada saat kedua benda bertumbukan sehingga B terpental dalam arah berlawanan dengan arah datangnya dengan kecepatan 5 m/s. Kecepatan benda A setelah tumbukan . . .

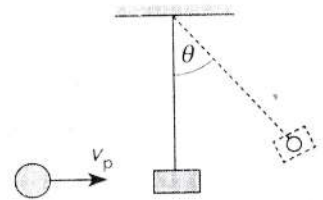
- 20 m/s
- 10 m/s
- 10 m/s
- 20 m/s
- 30 m/s

B. Jawab pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas dan benar.

- Sebuah roket melepaskan bahan bakar yang telah terbakar sebanyak 2.000 kg selama 10 s. Kecepatan roket pada saat akhir pembakaran adalah 300 m/s. Berapa besar gaya rata-rata yang bekerja pada roket?
- Kecepatan peluru saat lepas dari larasnya 200 m/s. Jika massa peluru dan senapan masing-masing 10 g dan 5 kg, berapa kecepatan dorong senapan terhadap bahu orang pada saat peluru lepas dari larasnya?
- Sebuah bola bermassa 200 g menumbuk dinding dalam arah tegak lurus dengan kecepatan 40 m/s. Bola dipantulkan kembali dengan kecepatan 30 m/s. Tentukan:
 - perubahan momentum dan
 - gaya rata-rata yang diberikan dinding pada bola dalam selang waktu 0,02 s.
- Dari sebuah senapan bermassa 5 kg ditembakkan peluru bermassa 5 g. Kecepatan peluru adalah 50 m/s. Berapa kecepatan dorong senapan pada bahu penembak?
- Sebuah benda bermassa 1 kg bergerak ke kanan dengan kecepatan 2 m/s. Benda lain yang bermassa 3 kg bergerak dengan kecepatan 2 m/s berlawanan arah dengan benda pertama. Jika kedua benda bergerak bersama-sama setelah tumbukan, hitung kecepatan kedua benda.
- Dua benda A dan B dengan massa masing-masing 20 kg dan 40 kg bergerak saling mendekati dengan kecepatan 10 m/s dan 4 m/s dan suatu saat kedua benda saling bertumbukan. Tentukan kecepatan kedua benda setelah mengalami tumbukan:
 - lenting sempurna,
 - lenting sebagian ($e = 0,2$), dan
 - tidak lenting sama sekali.
- Sebuah bola dijatuhkan dari ketinggian 4 m di atas tanah tanpa kecepatan awal dan ternyata bola dipantulkan pada ketinggian 1 m. Hitung koefisien restitusinya.
- Sebuah balok bermassa 2 kg digantung dengan seutas tali sepanjang 1,6 m seperti gambar di samping. Sebuah peluru ($m_p = 10$ g) ditembakkan pada balok kayu dan peluru bersarang di dalamnya. Hitung kecepatan peluru sesaat sebelum terjadi tumbukan jika sudut simpangan tali 60° .
- Dua bola A dan B dengan massa masing-masing 2 kg dan 3 kg saling bertumbukan dengan kecepatan masing-masing 2 m/s dan 5 m/s dari arah berlawanan. Jika sesaat setelah tumbukan benda A berbalik dengan kecepatan 1 m/s, tentukan besar kecepatan benda B setelah tumbukan.

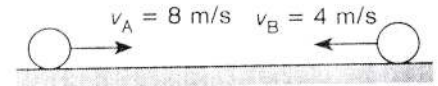


10. Sebuah balok kayu bermassa 960 g tergantung vertikal pada seutas tali seperti gambar di samping. Sebuah peluru yang massanya 40 g ditembakkan pada balok sehingga bersama-sama dengan balok naik setinggi 80 cm. Berapa kecepatan peluru saat menyentuh balok?



11. Sebuah benda bermassa 5 kg bergerak ke kanan dengan kecepatan 10 m/s menumbuk secara sentral pada benda lain yang bermassa 3 kg yang bergerak dengan kecepatan 6 m/s ke arah kiri. Hitung kecepatan masing-masing benda setelah tumbukan jika terjadi tumbukan:
- lenting sempurna,
 - lenting sebagian ($e = 0,5$), dan
 - tidak lenting sama sekali.

12. Dua benda A dan B dengan massa masing-masing $m_A = 5$ kg dan $m_B = 3$ kg seperti gambar di samping. Jika koefisien restitusi $\frac{1}{3}$, hitung:



- kecepatan masing-masing benda setelah tumbukan dan
- perubahan energi kinetik sesudah tumbukan.

13. Anton dan Budi sedang bermain tarik tambang. Massa Anton 60 kg dan massa Budi 40 kg. Mula-mula tali tegang, namun tiba-tiba tali putus dan Anton terpelanting ke kiri dengan kecepatan 5 m/s. Berapa kecepatan dan ke mana arah Budi terpelanting?

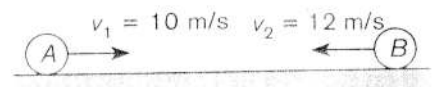
14. Sebuah benda dilepaskan dari ketinggian 81 m. Jika koefisien restitusi antara benda dengan lantai adalah $\frac{7}{9}$, berapa tinggi maksimum yang dicapai benda setelah terpantul kedua kalinya?

15. Bola biliar ($m = 200$ g) mula-mula diam, kemudian dipukul dengan tongkat sehingga kecepatannya menjadi 5 m/s. Hitung:

- perubahan momentum bola,
- impuls pemukul, dan
- gaya rata-rata dari pemukulan jika lama pemukulan 2×10^{-2} s.

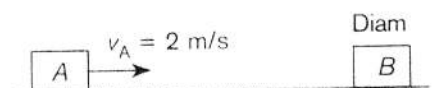
16. Sebuah truk bermassa 2.000 kg, bergerak dengan kecepatan 72 km/jam, tiba-tiba menabrak sebuah pohon dan berhenti setelah 0,2 s mulai saat tumbukan. Berapa gaya rata-rata yang bekerja pada truk?

17. Dua buah bola A dan B dengan massa masing-masing 5 kg dan 6 kg bergerak saling mendekati seperti gambar di samping. Jika tumbukan yang terjadi tidak lenting sama sekali, hitung:



- kecepatan kedua bola setelah tumbukan dan
- pengurangan energi kinetik.

18. Dua benda A dan B bermassa sama. Benda A bergerak dan B diam seperti gambar di samping. Jika kedua benda bertumbukan lenting sempurna, berapa kecepatan masing-masing benda setelah tumbukan?



19. Perahu bermassa 150 kg bergerak dengan kecepatan 10 m/s, tiba-tiba seorang anak yang bermassa 50 kg melompat ke luar dari perahu dengan kecepatan 5 m/s berlawanan dengan arah gerak perahu. Berapa kecepatan perahu setelah anak keluar?

20. Sebuah roket menampung gas 3 ton yang dimampatkan. Jika katup roket dibuka, gas akan menyembur keluar dengan kecepatan 100 m/s selama 10 menit. Berapa besar gaya dorong roket?
21. Sebuah balok bermassa 1,5 kg dalam keadaan diam, kemudian ditembak dengan peluru yang bermassa 10 g sehingga peluru bersarang dalam balok. Balok bergeser sejauh 1 m. Jika koefisien gesekan balok dengan bidang 0,2, hitung kecepatan peluru menumbuk balok.
22. Sebuah peluru bermassa 5 g ditembakkan dan bersarang dalam balok kayu ayunan balistik yang bermassa 495 g sehingga balok yang berisi peluru naik setinggi 5 cm. Hitung kecepatan peluru sesaat sebelum bersarang.
23. Sebuah bom tiba-tiba meledak menjadi dua bagian dengan perbandingan massa 3 : 4. Setelah terjadi ledakan bagian, massa yang lebih besar terpental dengan kecepatan 30 m/s. Hitung kecepatan bagian bom yang bermassa lebih kecil.
24. Sebuah senapan bermassa 3 kg menembakkan peluru bermassa 9 g. Kecepatan peluru keluar adalah 200 m/s. Tentukan kecepatan hentakan senapan pada bahu orang yang menembak.
25. Seorang nelayan berada dalam perahu yang bergerak dengan kecepatan 10 m/s. Massa perahu dan nelayan masing-masing 100 kg dan 50 kg. Tiba-tiba nelayan melompat ke luar dengan kecepatan 2 m/s berlawanan dengan arah gerak perahu. Berapa kecepatan perahu setelah nelayan keluar?
26. Sebuah bola bermassa 200 g dilepas dari ketinggian 5 m di atas tanah dan bola memantul kembali setinggi 3,2 m. Tumbukan bola dengan permukaan tanah berlangsung selama 0,05 s. Hitung:
- perubahan momentum,
 - gaya yang dikerjakan permukaan tanah dengan bola, dan
 - koefisien restitusi tanah.
27. Dua bola A dan B bermassa 4 kg dan 6 kg bergerak searah seperti gambar di samping. Setelah bertumbukan, kedua benda menjadi satu. Hitung:
- kecepatan kedua bola setelah bertumbukan dan
 - energi kinetik yang hilang selama tumbukan.

