

1. Dua buah benda dengan massa 4 kg dan 8 kg berada pada jarak 4 m. Maka gaya gravitasi yang terjadi karena interaksi dua benda tersebut besarnya
- A. $1,334 \times 10^{-11}$ N D. $3,35 \times 10^{-10}$ N
 B. $1,334 \times 10^{-10}$ N E. $2,68 \times 10^{-10}$ N
 C. $3,35 \times 10^{-11}$ N

Jawab:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} = 6,67 \times 10^{-11} \frac{4 \times 8}{4^2}$$

$$F = 13,34 \times 10^{-11} = 1,334 \times 10^{-10} \text{ N}$$

2. Benda A (2 kg) dan B (18 kg) dipisahkan pada jarak 12 m. Titik di antara A dan B yang memiliki medan gravitasi nol adalah . . .
- A. 3 m dari B C. 3 m dari A E. 6 m dari A
 B. 10 m dari B D. 9 m dari A

Jawab:

$$\sqrt{\frac{m_A}{m_B}} = \frac{x}{(d-x)}$$

$$\sqrt{\frac{2}{18}} = \frac{x}{(12-x)} = \frac{1}{3}$$

$$3x = 12 - x \rightarrow x = \frac{12}{4} = 3 \text{ m}$$

3. Gaya gravitasi dua benda bermassa m pada jarak R adalah F. Jika kedua benda dijadikan 2 kali massa semula dan jaraknya diubah menjadi 3 kalinya, maka besar gaya saat ini adalah . .
- A. $4/3 F$ C. $4/9 F$ E. $2 F$
 B. $9/4 F$ D. $3/4 F$

Jawab:

$$F_2 = G \frac{(2m_1)(2m_2)}{(3r)^2} = \frac{4}{9} G \frac{m_1 m_2}{r^2} = \frac{4}{9} F$$

4. Seorang astronot memiliki massa 100 kg. Jika astronot tersebut berada pada planet yang memiliki massa 3 kali bumi dan 5 kali jari-jari bumi, maka berat astronot di planet tersebut adalah . . .
- A. 600 N C. 300 N E. 120 N
 B. 400 N D. 200 N

Jawab:

$$\frac{w_2}{w_1} = \frac{m_2}{m_1} \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

$$\frac{w_2}{1000} = \frac{3}{1} \left(\frac{1}{5} \right)^2 \rightarrow w_2 = \frac{3}{25} 1000 = 120 \text{ N}$$

5. Pada permukaan bumi besar percepatan gravitasi adalah 10 m/s^2 . Besarnya percepatan pada jarak R_2

dari pusat bumi adalah 5 m/s^2 . Besarnya R_2 tersebut adalah . . .

- A. $\sqrt{5}R$ C. $\sqrt{2}R$ E. $5R$
 B. $\sqrt{3}R$ D. $2R$

Jawab:

$$\frac{g_2}{g_1} = \frac{m_2}{m_1} \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

karena sama-sama dipengaruhi bumi maka $m_2 = m_1$

$$\frac{5}{10} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 = \frac{1}{2} = \left(\frac{R}{r_2} \right)^2$$

$$r_2^2 = 2R^2 \rightarrow r_2 = \sqrt{2}R$$

6. Kecepatan minimal untuk lepas dari suatu permukaan planet dengan jari-jari 2700 km, dan medan gravitasi 15 m/s^2 adalah . . .
- A. 9 km/s D. 3 km/s
 B. $9\sqrt{3}$ km/s E. $3\sqrt{3}$ km/s
 C. $900\sqrt{10}$ m/s

Jawab:

$$v = \sqrt{2gR} = \sqrt{2 \cdot 15 \cdot 2700} = 9 \times 10^3 \text{ m/s}$$

7. Planet A berjarak 12 juta km dari pusat tata surya. Jika perbandingan periode planet A dan B adalah 1 : 8 maka jarak B dari pusat tata surya adalah . . .
- A. 8 juta km C. 18 juta km E. 48 juta km
 B. 12 juta km D. 24 juta km

Jawab:

$$\left(\frac{T_1}{T_2} \right)^2 = \left(\frac{R_1}{R_2} \right)^3$$

$$\left(\frac{1}{8} \right)^2 = \left(\frac{12}{R_2} \right)^3$$

$$\left(\frac{1}{8} \right)^{2/3} = \frac{12}{R_2}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{12}{R_2} \rightarrow R_2 = 48 \text{ juta km}$$

8. Pada ketinggian R percepatan gravitasi di suatu planet adalah 27 N/kg , maka percepatan pada ketinggian $2 R$ adalah . . .
- A. 12 N/kg C. 36 N/kg E. 81 N/kg
 B. 18 N/kg D. 54 N/kg

Jawab: pada ketinggian R, maka $r_1 = 2R$

pada ketinggian $2R$, maka $r_2 = 3R$

$$\frac{g_2}{g_1} = \frac{m_2}{m_1} \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

$$\frac{g_2}{27} = \left(\frac{2R}{3R} \right)^2 \rightarrow g_2 = 36$$

9. Usaha untuk menggerakkan mobil dari keadaan diam hingga bergerak 72 km/jam, jika massanya 1000 kg adalah ...

A. 125 kJ D. 400 kJ
B. 200 kJ E. 625 kJ
C. 250 kJ

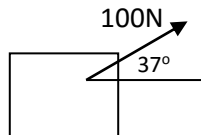
Jawab:

$$W = \Delta EK = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot 20^2 - 0$$

$$W = 200.000 = 200 \text{ kJ}$$

10. Suatu benda dengan massa 7 kg ditarik seperti gambar. Maka usaha setelah bergerak ke samping sejauh 10 m adalah ...

A. 800 J C. 600 J E. 400 J
B. 700 J D. 500 J



Jawab:

$$W = F \cos \theta \cdot s = 100 \cdot \cos(37) \cdot 10 = 800 \text{ J}$$

11. Pada jarak 25 m terdapat sebuah bongkahan batu besar. Mobil dengan massa 500 kg melaju dengan kecepatan 10 m/s. Agar batu tepat berhenti sebelum mengenai batu, maka gaya pengereman sebesar ...

A. 250 N C. 1000 N E. 4.000 N
B. 500 N D. 200 N

Jawab:

$$W = F \cdot s = \Delta EK = \frac{1}{2}mv_2^2 - 0$$

$$F \cdot 25 = \frac{1}{2}500(10)^2 - 0 \rightarrow F = 1000 \text{ N}$$

12. Bola dengan massa 2 kg dijatuhkan dari ketinggian 120 m jatuh hingga ketinggian 20 m. Maka usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi adalah ...

A. 2000 J D. 400 J
B. 1400 J E. 200 J
C. 800 J

Jawab:

$$W = \Delta EP = mg\Delta h = 2 \cdot 10 \cdot (120 - 20) = 2000 \text{ J}$$

13. Benda berada di puncak bidang miring pada ketinggian h. Maka perbandingan energi potensial dan energi kinetik pada ketinggian $\frac{1}{4}h$ adalah ...

A. 1 : 3 C. 1 : 4 E. 2 : 4
B. 3 : 1 D. 4 : 1

Jawab:

$$EM_1 = EM_2$$

$$EP_1 + EK_1 = EP_2 + EK_2$$

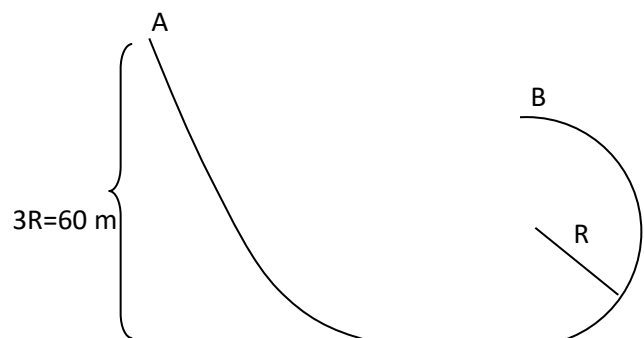
$$mgh + 0 = mg\frac{h}{4} + EK_2$$

$$mgh + 0 = mg\frac{h}{4} + mg\frac{3h}{4}$$

$$\text{Maka EP : EK} = 1:3$$

14. Kecepatan benda pada saat meninggalkan titik B jika berada pada titik A dilepaskan dari keadaan diam ...

A. 20 m/s C. 40 m/s E. 60 m/s
B. 25 m/s D. 50 m/s



Jawab:

$$EM_1 = EM_2$$

$$EP_1 + EK_1 = EP_2 + EK_2$$

$$mg(60) + 0 = mg(40) + \frac{1}{2}mv^2$$

$$v = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 20} = 20 \text{ m/s}$$

15. Bola 1kg dilemparkan ke atas dengan kecepatan awal 20 m/s. Pada ketinggian 10 m perbandingan energi potensial dan energi kinetik adalah ...

A. 1 : 1 C. 2 : 1 E. 1 : 3
B. 1 : 2 D. 3 : 1

Jawab:

$$EM_1 = EM_2$$

$$\frac{1}{2}mv^2 + 0 = EK + mgh$$

$$\frac{1}{2}(1)(20)^2 + 0 = EK + 1 \cdot 10 \cdot 10$$

$$200 = EK + 100$$

$$EK : EP = 100 : 100 = 1 : 1$$

16. Mobil mainan (2kg) dipercepat dengan gaya 4 N. Usaha yang digunakan untuk menggerakkan 10 s adalah ...

A. 200 J C. 400 J E. 600 J
B. 300 J D. 500 J

Jawab:

$$W = F \cdot s = 4 \left(\frac{1}{2}at^2 \right) = 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^2 = 400 \text{ J}$$

17. Benda A dan B bermassa 4 kg dan 2 kg bergerak dengan kecepatan berlawanan 2 m/s dan 5 m/s. Setelah tabrakan benda B 1 m/s berbalik arah, maka kecepatan benda A adalah . . .
- A. 2 m/s C. 6 m/s E. 0 m/s
B. 4 m/s D. 1 m/s

Jawab:

$$\begin{aligned}\Sigma p &= \Sigma p' \\ m_1 v_1 + m_2 v_2 &= m_1 v_1' + m_2 v_2' \\ 4 \cdot 2 + 2(-5) &= 4v_1' + 2 \cdot 1 \\ 8 - 10 - 2 &= 4v_1' \rightarrow v_1' = 1 \text{ m/s}\end{aligned}$$

18. Dua buah bola A dan B bermassa masing-masing 3 kg dan 2 kg, bergerak saling mendekati dengan kecepatan $v_A = 10 \text{ m/s}$ dan $v_B = 5 \text{ m/s}$. Keduanya mengalami tumbukan lenting sempurna. Kecepatan bola A setelah tumbukan adalah . . .
- A. -5 m/s C. 1 m/s E. -3 m/s
B. -1 m/s D. 2 m/s

Jawab:

$$\begin{aligned}\Sigma p &= \Sigma p' \\ m_1 v_1 + m_2 v_2 &= m_1 v_1' + m_2 v_2' \\ 3 \cdot 10 + 2(-5) &= 3v_1' + 2v_2' \\ 15 &= 3v_1' + 2v_2' \\ e &= \frac{-(v_2' - v_1')}{v_2 - v_1} = \frac{-(v_2' - v_1')}{-5 - 10} = 1 \\ -15 &= -(v_2' - v_1') \\ 30 &= 2v_2' - 2v_1' \\ \text{Eliminasi} \\ 15 &= 3v_1' + 2v_2' \\ 30 &= 2v_2' - 2v_1' \\ \hline -15 &= 5v_1' \rightarrow v_1' = -3\end{aligned}$$

19. Sebuah peluru dengan massa 2 gram ditembakkan dengan kecepatan v_p kepada balok (1,998 kg) yang sedang pada keadaan diam. Jika pada akhirnya peluru bersarang pada balok dan bergerak bersama dengan kecepatan 0,4 m/s, maka besarnya kecepatan peluru v_p adalah
- A. 100 m/s C. 300 m/s E. 500 m/s
B. 200 m/s D. 400 m/s

Jawab:

$$\begin{aligned}\Sigma p &= \Sigma p' \\ m_1 v_1 + m_2 v_2 &= (m_p + m_b) \cdot v' \\ 2v_p + 0 &= (2 + 1998) \cdot 0,4 \\ v_p &= 400 \text{ m/s}\end{aligned}$$

20. Seorang anak bermassa 50 kg naik perahu dengan massa 150 kg ke arah kanan 10 m/s. Jika anak

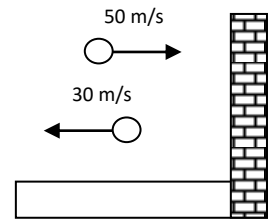
tersebut lompat ke kiri dengan kecepatan 5 m/s, maka kecepatan perahu saat itu adalah . . .

- A. 5 m/s C. 15 m/s E. 25 m/s
B. 10 m/s D. 20 m/s

Jawab:

$$\begin{aligned}\Sigma p &= \Sigma p' \\ (m_o + m_p)v &= m_1 v_1' + m_2 v_2' \\ (200)10 &= 50 \cdot (-5) + 150v_2' \\ 2250 &= 150v_2' \\ 15 &= v_2'\end{aligned}$$

21. Suatu bola (0,1 kg) meluncur dengan kelajuan 50 m/s, memantul ke arah sebaliknya dengan kelajuan 30 m/s. Maka impuls yang dilakukan tembok adalah . .
- A. 2 Ns C. -3 Ns E. -8 Ns
B. 3 Ns D. 8 Ns



Jawab:

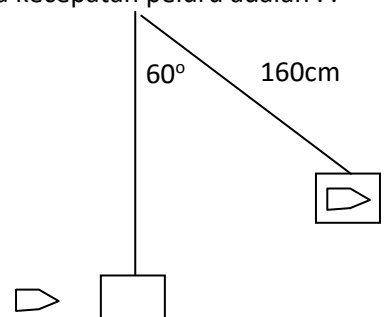
$$I = \Delta p = m(v_2 - v_1) = 0,1(-30 - 50) = -8 \text{ Ns}$$

22. Peluru dengan massa 3 gram dengan kecepatan v menembus dan bersarang pada balok dengan massa 593 gram sehingga terjadi seperti gambar. Maka kecepatan peluru adalah . .
- A. 500 m/s C. 300 m/s E. 100 m/s
B. 400 m/s D. 200 m/s

Jawab:

$$\begin{aligned}\Sigma p &= \Sigma p' \\ m_1 v_1 + m_2 v_2 &= (m_1 + m_2)v' \\ 3 \cdot v_p + 0 &= (600)\sqrt{2 \cdot g \Delta h} \\ 3 \cdot v_p + 0 &= (600) \cdot 1 \\ v_p &= 200 \text{ m/s}\end{aligned}$$

23. Sebuah peluru dengan massa 2 gram digunakan untuk mengukur ayunan balistik dengan balok 98 gram. Jika setelah bersarang pada balok, terjadi simpangan 53° , maka kecepatan peluru adalah . .
- A. 200 m/s
B. $150\sqrt{2} \text{ m/s}$
C. 300 m/s
D. $100\sqrt{3} \text{ m/s}$
E. 600 m/s



Jawab:

$$\Delta h = l - l \cos(60) = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \Sigma p &= \Sigma p' \\ m_1 v_1 + m_2 v_2 &= (m_1 + m_2) v' \\ 2 \cdot v_p + 0 &= (100) \sqrt{2 \cdot g \Delta h} \\ 2 \cdot v_p + 0 &= (100) \cdot \sqrt{2 \cdot 0,8} \\ v_p &= 200 \text{ m/s} \end{aligned}$$

24. Bola (0,1 kg) jatuh dari ketinggian 20 m, lalu memantul dengan kecepatan 15 m/s. Maka koefisien restitusi dan impuls yang dikerjakan lantai adalah . . .

- A. 0,75 dan 3,5 Ns D. 0,5 dan 3,5 Ns
B. 0,75 dan 0,5 Ns E. 0,5 dan 35 Ns
C. 0,5 dan 4 Ns

Jawab:

$$e = \frac{-(v_2' - v_1')}{v_2 - v_1}$$

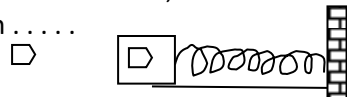
benda 1 adalah lantai, maka kecepatannya nol

$$e = \frac{-(15 - 0)}{\sqrt{2gh}} = \frac{-15}{-20} = \frac{3}{4} = 0,75$$

$$I = \Delta p = m(v_2 - v_1) = 0,1(15 - (-20)) = 3,5 \text{ Ns}$$

☆ 25. Peluru bermassa 50 gram ditembakkan pada balok yang bermassa 9,95 kg yang terletak pada bidang datar licin dihubungkan dengan pegas. Pegas jika ditarik 1 N menyebabkan memanjang 0,1 cm. Jika pada saat peluru dan balok menekan pegas menyebabkan tertekan sebesar 20 cm, maka kecepatan peluru adalah

- A. 100 m/s
B. 200 m/s
C. 300 m/s
D. 400 m/s
E. 500 m/s



Jawab:

Agar tertekan, berarti ada konversi energi kinetik menjadi energi pegas

$$k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{1}{0,001} = 1000$$

$$EK = EP_{\text{pegas}}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{2}(m_p + m_b)v^2 &= \frac{1}{2}k(\Delta x)^2 = \frac{1}{2}k\left(\frac{20}{100}\right)^2 \\ \frac{1}{2}(10)v^2 &= \frac{1}{2}1000 \frac{4}{100} \\ v^2 &= 4 \rightarrow v = 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Sigma p &= \Sigma p' \\ m_p v_p + 0 &= (m_p + m_b) v' \\ 0,05 v_p + 0 &= (10)2 \\ v_p &= 400 \text{ m/s} \end{aligned}$$

26. Benda bergerak harmonis dengan persamaan

$$y = 0,2 \sin(40\pi t)$$

Maka amplitudo dan periode gelombang adalah . . .

- A. 0,2 dan 0,05 s D. 0,4 dan 0,05 s
B. 0,2 dan 0,5 s E. 0,4 dan 0,5 s
C. 0,2 dan 20 s

Jawab:

$$y = A \sin(\omega t) \text{ jadi } A = 0,2$$

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} = 40\pi$$

$$T = \frac{1}{20} = 0,05 \text{ s}$$

27. Benda bergerak harmonis dengan amplitudo 10 cm, benda tersebut bergerak dengan frekuensi $\frac{20}{\pi}$ Hz.

Maka kecepatan benda tersebut saat simpangannya 6 cm adalah. . .

- A. 200 cm/s C. 320 cm/s E. 400 cm/s
B. 240 cm/s D. 360 cm/s

Jawab:

$$y = A \sin(\omega t)$$

$$8 = 10 \sin(\omega t)$$

$$\sin(\omega t) = 0,8$$

$$v = A\omega \cos(\omega t) = 10 \cdot 2\pi f \cdot \cos(\omega t)$$

$$v = 10 \cdot 2 \cdot \pi \cdot \frac{20}{\pi} \cdot 0,6 = 240 \text{ cm/s}$$

28. Pegas dengan konstanta 300 N/m diparalel dengan pegas 200 N/m lalu beban 5 kg digantungi. Maka periode sistem tersebut adalah. . . s

- A. $0,1 \pi$ C. $0,1 \sqrt{3} \pi$ E. π
B. $0,2 \pi$ D. $0,3 \pi$

Jawab:

$$\begin{aligned} \omega &= \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{500}{5}} = 10 \\ \frac{2\pi}{T} &= 10 \\ T &= 0,2\pi \end{aligned}$$

- ☆ 29. Kecepatan pada saat berada di titik setimbang adalah 20 cm/s. Sistem tersebut memiliki simpangan terjauh 25 cm. Maka kecepatan saat simpangannya 20 cm adalah . .
- A. 12 cm/s C. 20 cm/s D. 32 cm/s
B. 16 cm/s D. 24 cm/s

Jawab:

Kecepatan pada titik setimbang artinya kecepatan pada saat maksimal

$$v = A\omega \cos(\omega t) = v_{mx} \cos(\omega t) = 20 \cos(\omega t)$$

$$y = A \sin(\omega t)$$

$$20 = 25 \sin(\omega t)$$

$$\sin(\omega t) = \frac{20}{25} = \frac{4}{5} \rightarrow \cos(\omega t) = \frac{3}{5}$$

$$v = A\omega \cos(\omega t) = v_{mx} \cos(\omega t) = 20 \frac{3}{5} = 12$$

30. Massa bandul 0,5 kg dihubungkan dengan sebuah pegas ringan dengan konstanta 200 N/m. Kemudian sistem tersebut berosilasi harmonis. Jika diketahui simpangan maksimumnya adalah 4 cm, maka kecepatan maksimum adalah....
- A. 0,1 m/s
B. 0,8 m/s
C. 1 m/s
D. 1,5 m/s
E. 2 m/s

Jawab:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{200}{0,5}} = 20$$

$$v_{max} = A\omega = 0,04.20 = 0,8 \text{ m/s}$$