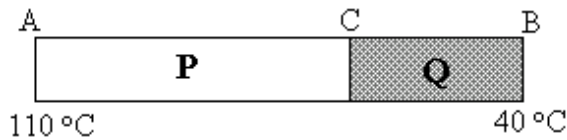


1. Dua batang logam P dan Q disambungkan dengan suhu ujung-ujung berbeda (lihat gambar).



Apabila koefisien konduktivitas Q, logam P $\frac{1}{2}$ kali koefisien konduktivitas logam Q, serta $AC = 2 CB$, maka suhu di C adalah (dalam °C)

- A . 35
B . 40
C . 54
D . 70
E . 80

Kunci : C

Penyelesaian :

Laju aliran kalor untuk kedua logam sama, maka :

$$k_P \cdot \frac{A_P}{\ell_P} \cdot (T_A - T_C) = k_Q \cdot \frac{K_Q}{\ell_P} \cdot (T_C - T_B)$$

Karena : $k_P = \frac{1}{2} k_Q$; $\ell_P = 2\ell_Q$ maka :

$$\frac{1}{2} k_Q \cdot \frac{A_P}{2\ell_P} (110 - T_C) = k_Q \cdot \frac{K_Q}{\ell_P} (T_C - 40)$$

$$\frac{1}{4} (110 - T_C) = (T_C - 40)$$

$$T_C = 54^\circ \text{C}$$

2. Sebuah tongkat yang panjangnya 40 cm dan tegak di atas permukaan tanah dijatuhi martil 10 kg dari ketinggian 50 cm di atas ujungnya. Bila gaya tahan rata-rata tanah 10^3N , maka banyaknya tumbukan martil yang perlu dilakukan terhadap tongkat agar menjadi rata dengan permukaan tanah adalah

- A . 4 kali
B . 5 kali
C . 6 kali
D . 8 kali
E . 10 kali

Kunci : D

Penyelesaian :

Misal tongkat akan rata dengan tanah setelah "n" kali pemukulan. Permukuaan selalu dilakukan pada ketinggian 50 cm di atas ujung tongkat, maka berlaku : diketahui :

$$m = 10 \text{ kg}$$

$$g = 10 \text{ m.s}^{-2}$$

$$h = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ meter}$$

$$f = 10^3 \text{N}$$

$$S = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ meter}$$

ditanyakan : n ?

$$\begin{aligned}
 n \cdot m \cdot g \cdot h &= f \cdot S \\
 n \cdot 10 \cdot 10 \cdot 0,5 &= 10^3 \cdot 0,4 \\
 n \cdot 50 &= 400 \\
 n &= \frac{400}{50} \\
 n &= 8 \text{ kali}
 \end{aligned}$$

3. Taraf intensitas bunyi sebuah mesin adalah 60 dB (dengan acuan intensitas ambang pendengaran 10^{-12} Wm^{-2}) Jika taraf intensitas di dalam ruang pabrik yang menggunakan sejumlah mesin itu adalah 80 dB, maka jumlah mesin yang digunakannya adalah

A . 200
B . 140
C . 100
D . 20
E . 10

Kunci : C

Penyelesaian :

Diketahui Taraf intensitas bunyi mesin (TI) = 60 dB

Taraf intensitas bunyi dalam ruang (TI') = 80 dB.

$$\text{Rumus : } TI' = TI + 10 \cdot \log n$$

$$80 = 60 + 10 \cdot \log n$$

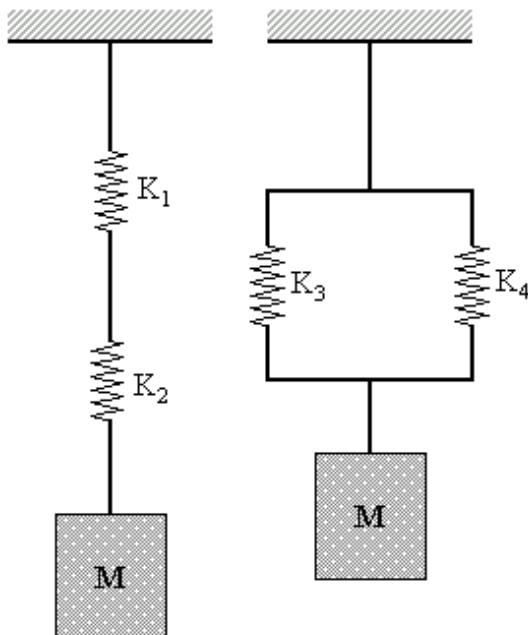
$$10 \cdot \log n = 80 - 60$$

$$10 \cdot \log n = 20$$

$$\log n = \frac{20}{10} = 2$$

$$n = 100$$

4. Pegas disusun secara paralel seperti gambar di bawah ini !



Ujung pegas di gantungi beban yang sama besar. Bila konstanta pegas $k_1 = k_2 = k_3 = k_4 = k_5$ maka perbandingan periode susunan seri dan paralel adalah

A . 5 : 4

D . 1 : 2

B . 2 : 1

E . 2 : 3

C . 3 : 2

Kunci : B

Penyelesaian :

$$\text{Susunan seri : } \frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} = \frac{1}{k} + \frac{1}{k} = \frac{2}{k}$$

$$k_s = \frac{k}{2}$$

$$\text{Susunan paralel : } k_p = k_3 + k_4 = k + k = 2k$$

$$\text{Susunan paralel : } k_p = k_3 + k_4 = k + k = 2k$$

Perbandingan periode susunan seri (T_s) dan susunan paralel (T_p) adalah :

$$\frac{T_s}{T_p} = \frac{\sqrt{\frac{m}{k_s}}}{\sqrt{\frac{m}{k_p}}} = \sqrt{\frac{k_p}{k_s}} = \sqrt{\frac{2k}{\frac{1}{2}k}} = \sqrt{4} = \frac{2}{1} (2:1)$$

- 5 . Dua buah partikel A dan B masing-masing bermuatan listrik + 20 μC dan + 45 μC terpisah dengan jarak 15 cm. Jika C adalah titik yang terletak di antara A dan B sedemikian sehingga medan di C sama dengan 0, maka letak C dari A (dalam cm) adalah

A . 2

D . 6

B . 3

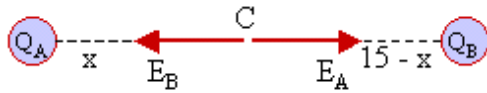
E . 9

C . 4

Kunci : D

Penyelesaian :

Agar kuat medan listrik di titik C sama dengan nol, maka :



$$\begin{aligned}
 E_A &= E_B \text{ atau } k \cdot \frac{Q_A}{r_A^2} = k \cdot \frac{Q_B}{r_B^2} & x &= \frac{30 - 2x}{3} \\
 \frac{20 \cdot 10^{-6}}{x^2} &= \frac{40 \cdot 10^{-6}}{(15 - x)^2} & 3x + 2x &= 30 \\
 \frac{20 \cdot 10^{-6}}{x^2} &= \frac{40 \cdot 10^{-6}}{(225 - 30x + x^2)} & 5x &= 30 \\
 \frac{\sqrt{20 \cdot 10^{-6}}}{x^2} &= \frac{\sqrt{40 \cdot 10^{-6}}}{15 - x} & x &= \frac{30}{5} \\
 x &= \frac{(15 - x) \sqrt{20 \cdot 10^{-6}}}{\sqrt{40 \cdot 10^{-6}}} & x &= 6 \text{ cm} \\
 x &= (15 - x) \frac{\sqrt{4 \cdot 5 \cdot 10^{-6}}}{\sqrt{9 \cdot 5 \cdot 10^{-6}}} \\
 x &= \frac{(15 - x) \sqrt{5 \cdot 10^{-6}}}{3 \sqrt{5 \cdot 10^{-6}}}
 \end{aligned}$$

6. Tinjaulah sebuah satelit yang diluncurkan ke atas dengan laju awal v . Jika gesekan dengan udara diabaikan, massa bumi = M , massa satelit = m , dan jari-jari bumi = R , maka agar satelit itu tidak kembali ke bumi, v^2 berbanding lurus dengan

- A. $\frac{Mm}{R}$ D. MR
 B. $\frac{M}{R}$ E. MmR
 C. M^2R

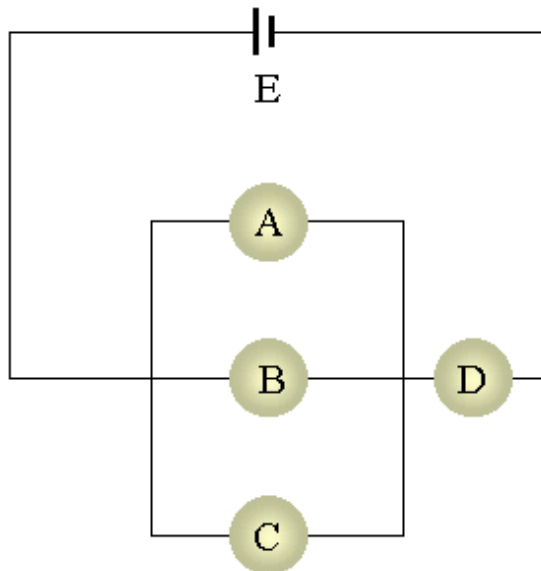
Kunci : B

Penyelesaian :

Kecepatan lepas satelit adalah :

$$V = \sqrt{\frac{2GM}{R}}, \text{ sehingga } V^2 = \frac{2GM}{R} \text{ atau } V^2 \text{ berbanding lurus dengan } \frac{M}{R}$$

7. Empat buah lampu yang sama dirangkai seperti pada gambar. Karena sumber tegangan E , semua lampu menyala. Jika lampu A dilepaskan dari rangkaian tersebut maka



- A . lampu B, C, dan D menyala dengan lebih terang
- B . lampu D lebih terang daripada semula tetapi tidak seterang lampu B dan C sekarang
- C . lampu D lebih redup daripada semula tetapi tidak seterang lampu B dan C sekarang
- D . lampu D lebih terang daripada semula dan juga lebih terang daripada lampu B dan C sekarang
- E . lampu D lebih redup daripada semula tetapi lebih terang daripada lampu B dan C sekarang

Kunci : E

Penyelesaian :

Pada rangkaian berlaku hubungan $E = V_{PQ} + V_{QR}$

- Jika Adihilangkan, A hambatan antara P dan Q (R_{PQ}) semakin membesar sehingga V_{PQ} akan lebih besar dibandingkan sebelumnya. V_{PQ} membesar akan menyebabkan V_{QR} mengecil (sedangkan E tetap), sehingga nyala lampu D lebih redup dibandingkan sebelumnya.
- Lampu D akan mendapatkan arus lebih besar dibandingkan B dan C sehingga nyala lampu D lebih terang dibandingkan B dan C.

8 . Sebuah lensa bikonkaf simetris berjari-jari 8 cm, dan berindeks bias 1,5 jarak fokus lensa tersebut ketika berada di dalam medium yang berindeks bias 1,6 adalah (dalam cm)

- A . -8
- B . +8
- C . +20
- D . +64
- E . -64

Kunci : D

Penyelesaian :

Dengan menggunakan $R_1 = R_2 = -8$ cm (kokaf), maka :

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_{\text{lensa}}}{n_{\text{medium}}} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{1,5}{1,6} - 1 \right) \left(-\frac{1}{8} - \frac{1}{8} \right) = \frac{1,5-1,6}{1,6} \cdot \left(-\frac{2}{8} \right)$$

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{0,1}{1,6} \right) \cdot \left(-\frac{1}{4} \right) = \frac{0,1}{6,4} = \frac{1}{64}$$

$$\frac{1}{f} = 64 \text{ cm}$$

9. Menaikkan ggl maksimum suatu generator AC agar menjadi 4 kali semula, dapat dilakukan dengan cara

- A. jumlah lilitan dilipatduakan dan periode putar menjadi $\frac{1}{2}$ kali mula-mula
- B. kecepatan sudut dan luas penampang kumparan dijadikan $\frac{1}{2}$ kalinya
- C. induksi magnet dan jumlah lilitan dijadikan 4 kali semula
- D. luas penampang dan periode putar dijadikan 2 kali semula
- E. penampang dan periode dijadikan $\frac{1}{2}$ kali semula

Kunci : A

Penyelesaian :

Gaya gerak listrik maksimum generator adalah :

$$E_m = N \cdot B \cdot A \cdot \omega$$

$$= N \cdot B \cdot A \cdot \frac{2\pi}{T}$$

Agar E_m menjadi 4 kali semula, bisa dilakukan dengan N dijadikan dua kali semula, sedangkan T dijadikan $\frac{1}{2}$ kali semula, dengan perbandingan :

$$E_m \approx \frac{N}{T} \approx \frac{4}{0,5}$$

Dengan kata lain : caranya jumlah lilitan dilipatgandakan dan periode putar menjadi $\frac{1}{2}$ kali mula-mula

10. Agar energi kinetik benda bernilai 25 % energi diamnya dan c adalah kelajuan cahaya dalam ruang hampa, maka benda harus bergerak dengan kelajuan

- A. $\frac{c}{4}$
- B. $\frac{c}{2}$
- C. $\frac{3c}{5}$
- D. $\frac{3c}{4}$
- E. $\frac{4c}{5}$

Kunci : C

Penyelesaian :

$$E_k = m_o \cdot C^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{C^2}}} - 1 \right); \text{ atau } \frac{1}{4} \cdot m_o \cdot C^2 = m_o \cdot C^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{C^2}}} - 1 \right)$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{4} &= \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{C^2}}} - 1 \\ \frac{1}{4} + 1 &= \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{C^2}}} \\ \frac{5}{4} &= \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{C^2}}} \\ \frac{25}{16} &= \frac{1}{1 - \frac{v^2}{C^2}} \end{aligned} \qquad \begin{aligned} 1 - \frac{v^2}{C^2} &= \frac{16}{25} \\ 1 - \frac{16}{25} &= \frac{v^2}{C^2} \\ \frac{25}{25} - \frac{16}{25} &= \frac{v^2}{C^2} \\ \frac{9}{25} &= \frac{v^2}{C^2} \\ 25 \cdot \frac{v^2}{C^2} &= 9 \cdot C^2 \\ v^2 &= \frac{9 \cdot C^2}{25} \\ v &= \frac{3}{5} \cdot C \end{aligned}$$

- A. 2 TT_0
B. $2,5\text{ TT}_0$
C. 3 TT_0
D. 4 TT_0
E. 5 TT_0

Penyelesaian :

$$\frac{w_1}{w_0} = \left(\frac{T_1}{T_0}\right)^4; \text{ atau } 16 = \left(\frac{T_1}{T_0}\right)^4$$

A . 3
B . 4
C . 5

D . 6
E . 8

Penyelesaian :

$$\mu = 60 \% = 0,6$$

$$v = 12.5 \text{ V}$$

$$i = 1,5 \text{ A}$$

$$m = 1,5 \text{ kg}$$

$$g = 10 \text{ ms}^{-2}$$

$$h = 3 \text{ m}$$

$$\text{Jadi: } \eta \cdot v \cdot i \cdot t = m \cdot g \cdot h$$

$$(0,6) \times (12,5) \times (1,5) \times t = (1,5) \times (10) \times (3)$$

$$11,25 \times t = 45$$

$$t = \frac{45}{11,25}$$

$$t = 4 \text{ det}$$

13. Letak titik berat sebuah pesawat terbang yang sedang mengudara pada ketinggian tertentu dapat berubah

SEBAB

Letak pusat massa dan titik berat sebuah benda selalu tidak sama

Jawaban : A B C D E

Kunci : E

Penyelesaian :

Karena ukuran pesawat jauh lebih kecil dari jari jari bumi, maka gravitasi di setiap titik pada pesawat relatif tidak berubah, sehingga letak titik berat tidak berubah.

Alasan salah Apabila ukuran benda yang kecil, maka letak pusat massa lama dengan titik berat.

14. Partikel radioaktif X meluruh menurut persamaan berikut : ${}^S_RX \xrightarrow{\beta^-} {}^Q_PY \xrightarrow{\alpha} {}^U_TZ$

Pernyataan yang benar adalah

1. $U = S - 4$

3. $P - 2 = \text{jumlah proton pada Z}$

2. $S - P = \text{jumlah neutron pada Y}$

4. $T = R - 2$

Jawaban : A B C D E

Kunci : A

Penyelesaian :

Reaksi inti tersebut dapat ditulis sebagai :

(1) Berdasarkan Hukum Kekekalan Nomor Massa diperoleh :

$$S = Q = U + 4 ; U = S - 4 \text{ (benar)}$$

(2) Jumlah netron pada Y adalah $N = Q - P$

Lihat jawaban(1) $Q = S$, sehingga

$$N = Q - P$$

$$N = S - P \text{ (benar)}$$

(3) Jumlah proton pada Z adalah T berdasarkan hukum

Kekekalan Nomor Atom diperoleh

$$R = P - 1 \text{ atau } P = T + 2$$

$$T = P - 2 \text{ (benar)}$$

(4) Lihat jawaban (3) diperoleh :

$$R = P - 1$$

$$P = R + 1, \text{ sehingga}$$

$$T = P - 2$$

$$= R + 1 - 2$$

$$= R - 1 \text{ (salah)}$$

15 . Sebuah peluru dengan massa 200 gram ditembakkan vertikal ke atas dari permukaan tanah dengan kecepatan 60 m/s. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka

- 1 . tinggi maksimum yang dicapai peluru = 180 meter
- 2 . pada titik tertinggi energi peluru = 360 joule
- 3 . pada ketinggian 40 meter dari tanah energi kinetiknya 280 joule
- 4 . Pada titik tertinggi percepatan = 0

Jawaban : A B C D E

Kunci : B

Penyelesaian :

(1) Tinggi maksimum yang dapat dicapai peluru adalah :

$$h = \frac{V_0^2}{2 \cdot g} = \frac{60 \cdot 60}{2 \cdot 10} = \frac{3600}{20} = 180 \text{ m (benar)}$$

diketahui :

$$V_0 = 60 \text{ m/s}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

(2) Energi potensial di titik tertinggi adalah :

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 200 \cdot 10 \cdot 180 = 360.000 \text{ joule} = 360 \text{ k.j (salah)}$$

diketahui :

$$m = 200 \text{ gram}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2 \quad h_{\text{maks}} = 180 \text{ m}$$

(3) Menurut Hukum Kekekalan Energi :

$$(E_k + E_p)_0 = (E_k + E_p)_1$$

$$m \cdot V_0^2 = E_k + m \cdot g \cdot h$$

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V_0^2 - m \cdot g \cdot h$$

$$\text{diketahui : } m = 200 \text{ gram} = 0,2 \text{ kg}$$

$$V_0 = 60 \text{ m/s}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$h = 40 \text{ m}$$

sehingga :

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot (60)^2 - 0,2 \cdot 10 \cdot 40$$

$$= 360 - 80$$

$$= 280 \text{ joule (benar)}$$

(4) Dalam peristiwa gerak vertikal ke atas, percepatan (a) tidak pernah sama dengan nol, tetapi $a = g$ (salah)