

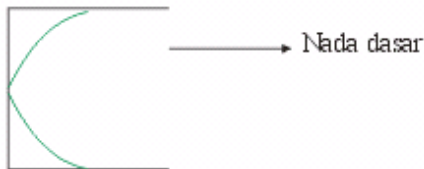
- 1 . Pada suatu hari ketika laju rambat bunyi sebesar 345 m/s, frekuensi dasar suatu pipa organa yang tertutup salah satu ujungnya adalah 220 Hz. Jika nada atas kedua pipa organa tertutup ini panjang gelombangnya sama dengan nada atas ketiga suatu pipa organa yang terbuka kedua ujungnya, maka panjang pipa organa terbuka itu adalah

- A . 37 cm
B . 43 cm.
C . 63 cm.
D . 75 cm.
E . 87 cm.

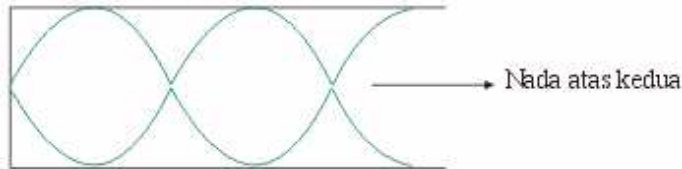
Kunci : C

Penyelesaian :

* Pipa organa tertutup :

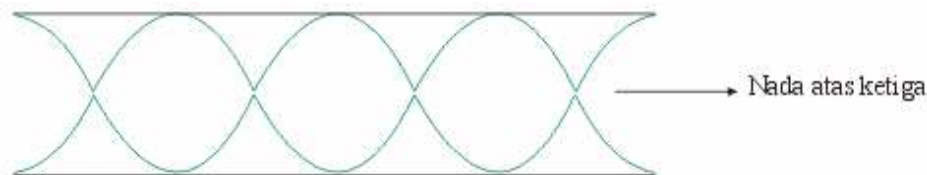


$$L = \frac{1}{2}\lambda \rightarrow \lambda = 2L_T, f_0 = \frac{V}{\lambda} = \frac{V}{2L_T}$$



$$L_t = \frac{5}{4}\lambda \rightarrow \lambda T = \frac{4}{5}L_T$$

* Pipa organa terbuka :



$$L_B = 2\lambda_B \rightarrow \lambda_B = \frac{1}{2}L_B$$

$$\lambda_B = \lambda_T$$

$$\frac{1}{2}L_B = \frac{4}{5}L_T$$

$$L_B = \frac{8}{5}L_t = \frac{8}{5} \times \frac{v}{2f_0}$$

$$= \frac{4}{5} \times \frac{345}{220}$$

$$= 63 \text{ cm}$$

- 2 . Sebuah jembatan melengkung dengan jari-jari kelengkungan R. Titik pusat kelengkungannya ada di bawah jembatan itu. Gaya yang diakibatkan pada jembatan itu oleh sebuah mobil yang beratnya W yang bergerak dengan kecepatan v sewaktu berada di puncak jembatan itu, jika g adalah percepatan gravitasi, adalah sebesar

$$A. \frac{W \left[1 + \frac{v^2}{R} \right]}{g}$$

$$D. \frac{W \left[1 - \frac{v^2}{R} \right]}{g}$$

$$B. W \left[1 + \frac{v^2}{R} \right]$$

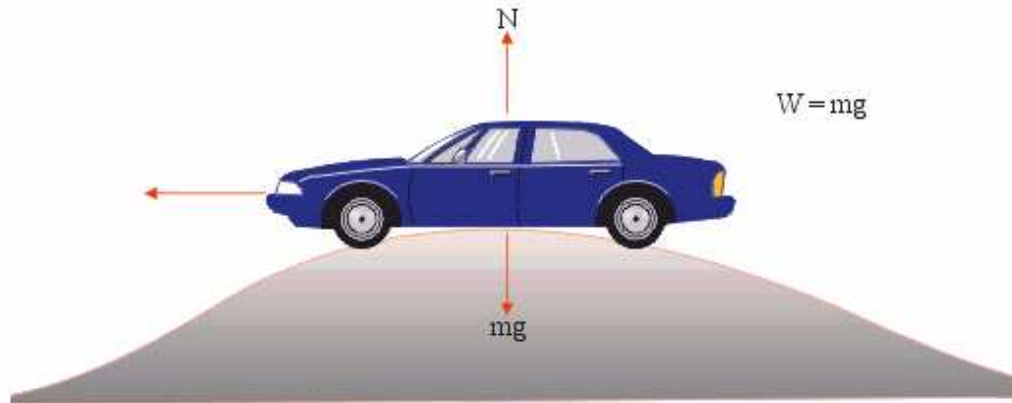
$$E. \frac{W \left[1 - \frac{v^2}{g} \right]}{gR}$$

$$C. \frac{Wv^2}{W + gR}$$

Kunci : E

Penyelesaian :

Diket : Jari-jari = R



Ditanya : Berapakah nilai N sewaktu mobil berada di puncak jembatan, N =

Peny. : Dengan mempergunakan persamaan :

$$\sum F_s = \frac{mv^2}{R}$$

$$mg - N = \frac{mv^2}{R}$$

$$N = mg - \frac{mv^2}{R}$$

$$N = W - \frac{Wv^2}{gR} = \frac{W(1 - v^2)}{gR}$$

3. Sebuah balok es dengan massa 50 kg, pada 0°C, didorong di atas papan horizontal yang juga mempunyai suhu 0°C sejauh 21 m. Ternyata 2,5 gram punyai es mencair karena gesekan. Jika kalor lebur es = 80 kal/g, maka besarnya koefisien gesekan adalah

A . 0,5

D . 0,8

B . 0,6

E . 0,9

C . 0,7

Kunci : D

Penyelesaian :

Es mencair karena gesekan, berarti kalor lebur es = usaha yang dilakukan es

$$W_{es} = Q_{es}$$

$$f \cdot s = m \cdot L$$

$$\mu \cdot N \cdot S = m \cdot L$$

$$\mu = \frac{m \cdot L}{N \cdot S} = \frac{25 \text{ gr} \times 80 \times 4,2}{50 \times 10^3 \text{ gr} \times 21}$$

$$\mu = 0,8$$

4. Kawat untuk saluran transmisi listrik yang massanya 40 kg dekat antara dua menara tegangan tinggi yang jaraknya 200 m. Salah satu ujung kawat dipukul oleh teknisi sehingga timbul gelombang yang merambat ke menara lain. Jika gelombang pantul terdeteksi setelah 10 sekon, maka tegangan kawat (dalam newton) adalah :

- A . 40
B . 60
C . 80
D . 320
E . 420

Kunci : D

Penyelesaian :

$$V = \frac{F \times L}{m} \quad L = \frac{V \times t}{2}$$

$$V^2 = \frac{F \times L}{m} \quad V = \frac{2L}{t} = \frac{2 \cdot 200}{10}$$

$$F = \frac{V^2 \times m}{L} = 40 \text{ m/s}$$

$$= \frac{40^2 \times 40}{200} = \frac{40 \times 40 \times 40}{200}$$

$$= 320 \text{ N}$$

5. Sebuah lensa konvergen di udara mempunyai jarak fokus 20 cm. Lensa tersebut dibuat dari gelas yang mempunyai indeks bias = 1,6. Jika lensa itu kita letakkan di dalam suatu zat cair, ternyata jarak fokusnya menjadi 60 cm. Nilai indeks bias zat cair itu adalah

- A . $1 \frac{1}{5}$
B . $1 \frac{1}{4}$
C . $1 \frac{1}{3}$
D . $1 \frac{2}{3}$
E . $1 \frac{5}{7}$

Kunci : C

Penyelesaian :

Gunakan rumus :

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_L}{n_M} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

n_L = indeks bias lensa

n_M = indeks bias medium

Dibandingkan di antara dua tempat yaitu di udara dan di medium lain :

$$\frac{1}{f_u} / \frac{1}{f_M} = \frac{\left(\frac{nL}{n_u} - 1\right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)}{\left(\frac{nL}{n_M} - 1\right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)}$$

$$\frac{f_M}{n_u} = \frac{\left(\frac{nL}{n_V} - 1\right)}{\left(\frac{nL}{n_M} - 1\right)}$$

$$\frac{60}{20} = \frac{\left(\frac{1,6}{1} - 1\right)}{\left(\frac{1,6}{n_M} - 1\right)} \rightarrow 3 = \frac{0,6}{\left(\frac{1,6}{n_M} - 1\right)}$$

$$0,2 = \frac{1,6}{n_M} - 1$$

$$n_M = \frac{1,6}{1,2} = \frac{8}{5} \times \frac{5}{6} = \frac{4}{3} = 1\frac{1}{3}$$

- 6 . Dua buah beban listrik dengan hambatan yang sama, yaitu R ohm, dihubungkan dengan saluran listrik PLN dengan tegangan v volt : berturut-turut dirangkakan paralel sehingga dihasilkan daya P₁, kemudian dirangkakan seri dengan daya P₂, Maka perbandingan daya P₁, dan P₂ adalah

A . 1 : 1

D . 1 : 4

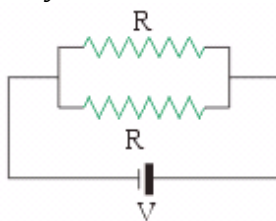
B . 1 : 2

E . 4 : 1

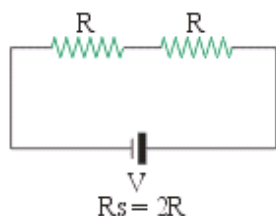
C . 2 : 1

Kunci : E

Penyelesaian :



$$R_p = \frac{R}{2}$$



$$R_s = 2R$$

$$R_s = 2R$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

P₁ = daya paralel

P_2 = daya seri

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_1^2}{R_p} \times \frac{V_1^2}{R_s} = \frac{2R}{R/2} = 4:1$$

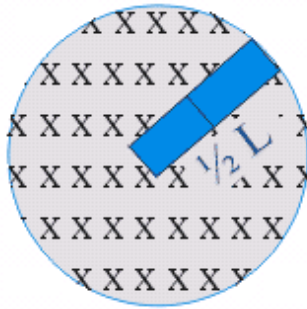
7. Tongkat konduktor yang panjangnya 1 m berputar dengan kecepatan sudut tetap sebesar 10 rad/s di dalam daerah bermedan magnet seragam $B = 0,1$ T. Sumbu putaran tersebut melalui salah satu ujung tongkat dan sejajar arahnya dengan arah garis-garis medan magnet di atas. Ggl yang terinduksi antara kedua ujung tongkat (dalam V) besarnya

- A . 0,5
B . 1,0
C . 6
D . 3,1
E . 6,0

Kunci : A

Penyelesaian :

Tongkat konduktor yang berputar dalam medan magnet homogen.



$$\begin{aligned}\varepsilon &= \frac{BLV}{2} \\ &= \frac{BL\omega R}{2} \\ &= \frac{B \cdot \omega \cdot L^2}{2} \\ &= \frac{0,1 \cdot 10 \cdot 1^2}{2} = 0,5 \text{ volt}\end{aligned}$$

8. Elektron di dalam tabung sinar-X diberi beda potensial 10,0 kilovolt. Jika sebuah elektron menghasilkan satu foton pada saat elektron tersebut menumbuk target, panjang gelombang minimum yang dihasilkan oleh tabung tersebut dalam nm adalah

- A . 0,0124.
B . 0,124.
C . 1,24.
D . 12,4.
E . 124.

Kunci : B

Penyelesaian :

Energi foton = Energi kinetik elektron

$$\frac{hc}{\lambda} = eV$$

$$\lambda = \frac{hc}{eV}$$

$$\lambda = \frac{6,63 \times 10^{-34} \cdot 3 \times 10^8}{1,6 \times 10^{-19} \cdot 10^4} = 0,124 \text{ nm}$$

9. Jari-jari lintasan gerak proton di dalam sebuah sinkrotron proton adalah 120 m. Jika energi proton sebesar $1,6 \times 10^{-9} \text{ J}$ maka induksi medan magnet yang diperlukan besarnya dalam T adalah

A . 0,12.

D . 1,60.

B . 0,28.

E . 2,50.

C . 1,20.

Kunci : A

Penyelesaian :

Gaya Lorenzt = Gaya Sentripetal

$$qvB = \frac{mv^2}{R}$$

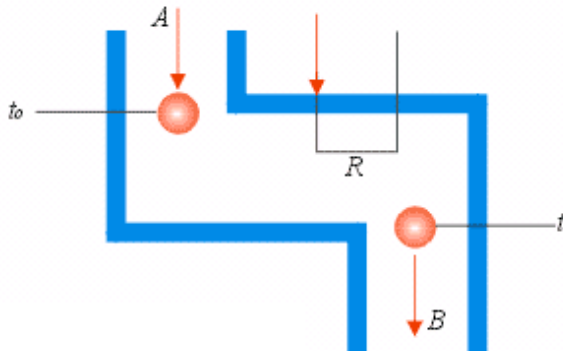
$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow v = \frac{\sqrt{2E_k}}{m}$$

$$qB = \frac{mv}{R}$$

$$B = \frac{mv}{qR} = \frac{m}{qR} \frac{\sqrt{2Ek}}{m} = \frac{1}{qR} \sqrt{2Ek} \cdot m$$

$$B = \frac{1}{120 \times 1,6 \times 10^{-19}} 2 \times 1,6 \times 10^{-9} \times 1,67 \times 10^{-27} \\ = 0,12 \text{ T}$$

- 10 .



Air mengalir masuk melalui A pada suhu $t = 15^\circ\text{C}$. Kuat aliran tersebut adalah 50 g/s. Jika $R = 10\ \text{ohm}$, arus listrik (tetap) yang melaluinya adalah 10 ampere, dan 1 kalori = 4,2 joule, maka suhu t , air yang meninggalkan B adalah

A . 15,7 °C.

D . 23,3 °C.

B . 19,76 °C

E . 25,7 °C.

C . 21,3 °C.

Kunci : B

Penyelesaian :

$$E_{\text{listrik}} = E_{\text{kalor}}$$

$$i^2 R \cdot t = m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$i^2 R \cdot t = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1^2)$$

$$10^2.10.1 = 50.1.(t_2 - 15) \times 4,2$$

$$(t_2 - 15) = 4,76$$

$$t_2 = 19,76 \text{ } ^\circ\text{C}$$

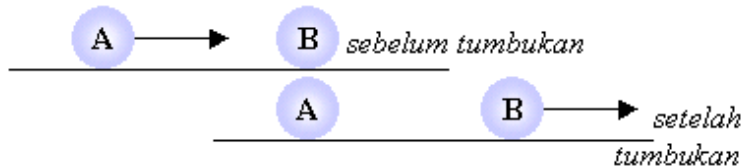
11 . Sebuah benda yang mula-mula diam ditumbuk oleh benda lain. Bila massa kedua benda sama dan tumbukan lenting sempurna, maka

- 1 . setelah tumbukan, kecepatan benda yang menumbuk menjadi nol dan benda kedua kecepatannya sama dengan benda pertama sebelum menumbuk.
- 2 . koefisien restitusinya satu.
- 3 . jumlah momentum, linear kedua benda, sebelum dan sesudah tumbukan sama besar.
- 4 . sebelum dan sesudah tumbukan, jumlah energi kinetik kedua benda itu sama besar.

Jawaban : A B C D E

Kunci : E

Penyelesaian :



$$(1) E_A + E_B = E_A' + E_B'$$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mv_A'^2 + \frac{1}{2}mv_B'^2$$

$\begin{array}{cc} | & | \\ 0 & 0 \end{array}$

$$\frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}mv_B'^2$$

$V_A = V_B' \rightarrow$ kecepatan A sama besar kecepatan B setelah tumbukan.

(2) lenting sempurna $e = 1$

(3) satu benar tiga benar

(4) dari persamaan di atas

$$\frac{1}{2}mVA^2 = \frac{1}{2}mVB^2$$

berarti energi kinetik A sebelum tumbukan sama besar energi kinetik B setelah tumbukan.

12 . Balok bermassa $m_1(2 \text{ kg})$ dan $m_2(4 \text{ kg})$ saling mendekati di atas bidang horizontal yang licin, laju awal m_1 dan m_2 adalah $V_1 = 5 \text{ m/s}$ dan $V_2 = 1,0 \text{ m/s}$. Kedua balok saling bertumbukan. Maka momentum linear

- 1 . sistem adalah 30 kg m s^{-1}
- 2 . balok kedua 30 kg m s^{-1} jika laju balok pertama menjadi nol.
- 3 . balok kedua 20 kg m s^{-1} jika kecepatan balok pertama 5 m s^{-1} ke kiri.
- 4 . balok pertama 30 kg m s^{-1} ketika laju balok kedua nol.

Jawaban : A B C D E

Kunci : E

Penyelesaian :



$$(1) DP = m_1 v_1 + m_2 v_2$$

$$= 2,5 - 4 \cdot 10 = -30$$

$$(2) P_1 + P_2 = P_1' + P_2'$$

$$0 + P_2' = 2,5 - 4 \cdot 10 = -30$$

$$(4) P_1' = P_1 - P_2'$$

$$= 2,5 - 4 \cdot 10$$

$$= -30$$

13. Usaha yang harus dilakukan untuk memindahkan muatan listrik dari satu tempat ke tempat lain dalam suatu medan listrik tergantung pada

1. besar muatan yang dipindahkan.
2. lintasan yang dilalui.
3. beda potensial antara kedua tempat pemindahan muatan.
4. jarak kedua tempat secara proporsional.

Jawaban : A B C D E

Kunci : B

Penyelesaian :

Untuk memindahkan muatan, maka bergantung pada :

$$w = q \cdot w, \quad w = \frac{kqq'}{r}$$

- (1) besar muatan yang dipindahkan
- (2) jarak perpindahan, bukan lintasan
- (3) beda potensial

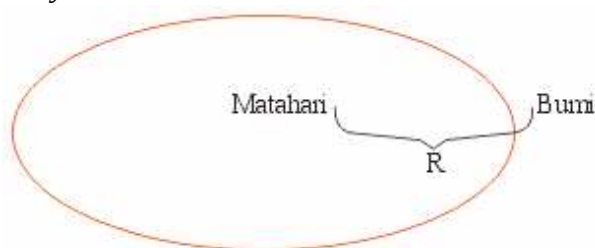
14. Kecepatan bumi mengelilingi matahari

1. berubah-ubah.
2. paling cepat saat bumi paling dekat ke matahari.
3. paling lambat saat bumi paling jauh dari matahari.
4. konstan.

Jawaban : A B C D E

Kunci : A

Penyelesaian :



Kecepatan bumi mengelilingi matahari.

Berdasarkan persamaan :

$$V = \sqrt{\frac{G \cdot m}{R}}$$

- (1) berubah-ubah karena R juga berubah-ubah

- (2) jika $R <$ maka $V >$
- (3) jika $R >$ maka $V <$
- (4) tidak mungkin konstan

15 . Sinar yang dipengaruhi oleh medan magnet dan medan listrik adalah

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1 . sinar X. | 3 . sinar gamma. |
| 2 . sinar laser. | 4 . sinar katode. |

Jawaban : A B C D E

Kunci : D

Penyelesaian :

Hanya sinar katode yang dipengaruhi medan magnet dan medan listrik.