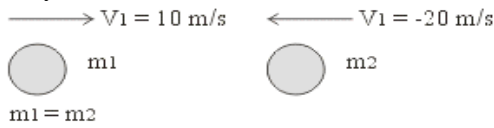


SOAL EBTANAS TAHUN 2001

1. Dua buah benda dengan massa sama, kecepatan masing-masing 10 m/s dan 20 m/s. Kedua benda dari arah berlawanan, bertumbukan lenting sempurna. Kecepatan masing-masing benda setelah tumbukan adalah
- A. -10 m/s dan 0 m/s D. -5 m/s dan 15 m/s
 B. -20 m/s dan 10 m/s E. -25 m/s dan 10 m/s
 C. -15 m/s dan 5 m/s

Jawaban : B

Penyelesaian :



tumbukan lenting sempurna berarti $e = 1$

Ditanyakan kecepatan akhir setelah tumbukan ?

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

$$1 = \frac{(v_1' - v_2')}{(10 - (-20))}$$

$$30 = -v_1' - v_2' \dots \dots (1)$$

Hukum kekekalan momentum :

$$m_1 V_1 + m_2 V_2 = m_1 V_1' + m_2 V_2'$$

$$10 + (-20) = V_1' + V_2'$$

$$-10 = V_1' + V_2' \dots \dots (2)$$

Gabungkan persamaan (1) dan (2) :

$$30 = -V_1' + V_2'$$

$$-10 = -V_1' + V_2'$$

$$20 = 2V_2'$$

$$V_2' = 10 \text{ m/s}$$

Dari persamaan (2) :

$$-10 = 2V_1' + 10$$

$$V_1' = -20 \text{ m/s}$$

Jadi kecepatan benda secara berurutan setelah tumbukan adalah 10 m/s dan -20 m/s. (Tanpa dihitung jika dua buah benda massanya sama bergerak berlawanan arah dan bertumbukan lenting sempurna maka kecepatan akhir kedua benda tinggal ditukar saja V_1 jadi V_2' dan V_2 jadi V_1').

2. Sebuah benda massa 2 kg bergerak dengan kecepatan 2 m s⁻¹. Beberapa saat kemudian benda itu bergerak dengan kecepatan 5 m s⁻¹. Usaha total yang dikerjakan pada benda selama beberapa saat tersebut adalah
- A. 4 joule B. 9 joule C. 15 joule D. 21 joule E. 25 joule

Jawaban : D

Penyelesaian :



$m = 2 \text{ kg} ; V_1 = 2 \text{ m/s} ; V_2 = 5 \text{ m/s}$

Usaha yang dikerjakan pada benda :

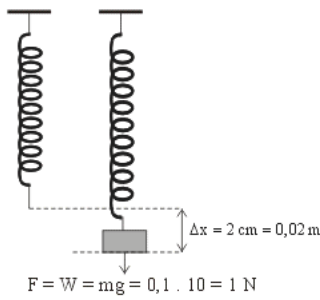
$$W = F \cdot S = \Delta Ek = \frac{1}{2} m V_2^2 - \frac{1}{2} m V_1^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 2(5^2 - 2^2) = 21 \text{ joule}$$

3. Sepotong pegas yang digantung dan diberi beban 0,1 kg, ternyata mengalami pertambahan panjang sebesar 2 cm. Jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s², maka nilai konstanta pegas tersebut adalah
- A. 10 N/m B. 15 N/m C. 20 N/m D. 45 N/m E. 50 N/m

Jawaban : E

Penyelesaian :



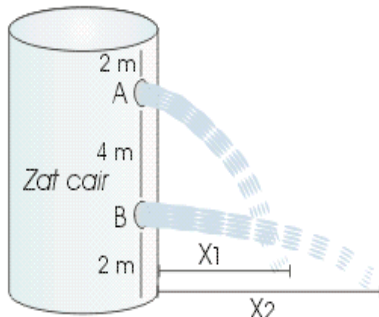
Konstanta pegas (k) = ?

$$F = k \cdot \Delta x$$

$$1 = k \cdot \Delta x$$

$$k = \frac{1}{0,02} = 50 \text{ N/m}$$

4.



Fluida mengalir melalui lubang kecil pada dinding bak (lihat gambar diatas). Perbandingan $x_1 : x_2$ adalah

A. 3 : 2

B. 2 : 3

C. 1 : 3

D. 1 : 2

E. 1 : 1

Jawaban : E

Penyelesaian :

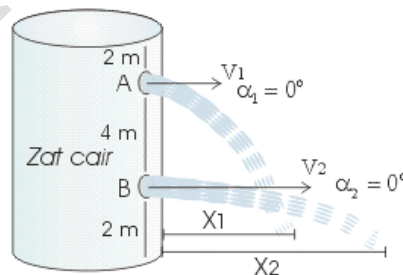
Perbandingan $x_1 : x_2 = \dots\dots$

$$V_1 = \sqrt{2gh_A} = \sqrt{2 \cdot g \cdot 2} = 2\sqrt{g}$$

$$V_2 = \sqrt{2gh_B} = \sqrt{2 \cdot g \cdot 6} = 2\sqrt{3g}$$

$$x_1 : x_2 = V_1 \cos \alpha_1 \cdot t_1 : V_2 \cos \alpha_2 \cdot t_2$$

$$= 2\sqrt{g} \cdot 1 \cdot t_1 : 2\sqrt{3g} \cdot 1 \cdot t_2$$



dimana :

$$y_1 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_1^2 \longrightarrow 6 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_1^2 \rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{12}{g}} = 2\sqrt{\frac{3}{g}}$$

$$y_2 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_2^2 \longrightarrow 2 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_2^2 \rightarrow t_2 = \sqrt{\frac{4}{g}} = 2\sqrt{\frac{1}{g}}$$

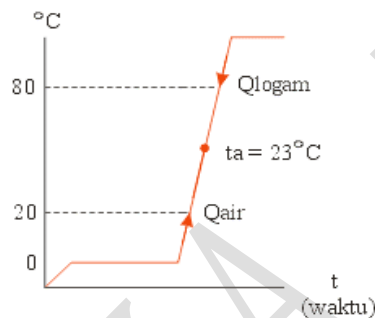
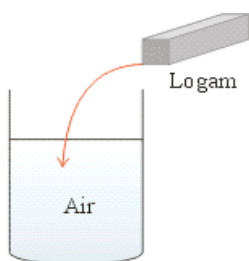
maka :

$$x_1 : x_2 = 2\sqrt{g} \cdot 2\sqrt{\frac{3}{g}} : 2\sqrt{3g} \cdot 2\sqrt{\frac{1}{g}} \\ = 4\sqrt{3} : 4\sqrt{3} = 1 : 1$$

5. Sepotong logam massanya 1 kg dan suhunya 80 °C dimasukkan ke dalam kg air yang suhunya 20 °C. Setelah keadaan setimbang suhu campuran menjadi 23 °C. Bila kalor jenis air 1 kal/g °C, maka massa jenis logam adalah
- A. 0,105 kal/g °C D. 2,051 kal/g °C
 B. 0,201 kal/g °C E. 2,105 ka/g °C
 C. 1,105 kal/g °C

Jawaban : A

Penyelesaian :



- $m_{\text{air}} = 2\text{ kg}$ $m_{\text{logam}} = 1\text{ kg}$
 $t_{\text{air}} = 20\text{ C}$ $t_{\text{logam}} = 80\text{ C}$
 $e_{\text{air}} = 1\text{ kal/gC}$ suhu akhir setimbang $t_c = 23\text{ C}$ Ditanyakan kalor jenis logam (e_L) = ?

Azas Black :

kalor yang diterima = kalor yang diberikan

$$Q_{\text{air}} = Q_{\text{logam}}$$

$$m_a e_a \Delta t_1 = m_L e_L \Delta t_2$$

$$m_a e_a (t_c - t_a) = m_L e_L (t_c - t_a)$$

$$2000 \cdot 1 (23 - 20) = 1000 \cdot e_L (80 - 23)$$

$$e_L = \frac{6}{57} = 0,105\text{ kal/gr}^\circ\text{C}$$

6. Seorang anak berada di dalam lift yang bergerak ke atas dengan percepatan 4 m s⁻¹ . Jika massa anak 40 kg dan percepatan gravitasinya 10 m s⁻¹, maka gaya normal (N) yang bekerja pada anak tersebut adalah
- A. 40 N B. 160 N C. 240 N D. 400 N E. 560 N

Jawaban : E

Penyelesaian :

$$m_a = 40\text{ kg}$$

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

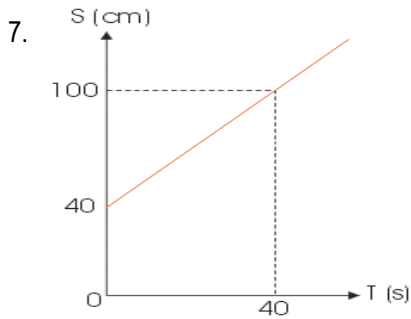
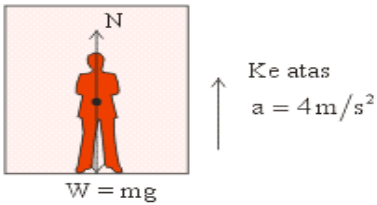
Gaya normal (N) yang bekerja pada anak =

$$\sum f = ma$$

$$N - W = ma$$

$$N = W + ma = mg + ma = m(g + a)$$

$$\text{https://firmanlaurensius.wordpress.com/} = 40(10 + 4) \\ = 560\text{ Newton}$$



Besarnya kecepatan rata-rata benda yang bergerak menurut data di sebelah adalah

- A. $0,25 \text{ m s}^{-1}$
- B. $1,00 \text{ m s}^{-1}$
- C. $1,25 \text{ m s}^{-1}$
- D. $1,50 \text{ m s}^{-1}$
- E. $0,015 \text{ m s}^{-1}$

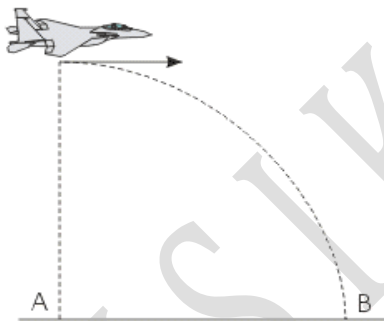
Jawaban : E

Penyelesaian :

Dari grafik didapat kecepatan rata-rata :

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{100 - 40}{40} = 1,5 \text{ cm/s} = 0,015 \text{ m/s}$$

8.

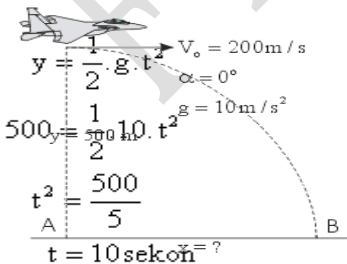


Sebuah pesawat terbang bergerak mendatar dengan kecepatan 200 m/s melepaskan bom dari ketinggian 500 m . Jika bom jatuh di B dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka jarak AB adalah

- A. 500 m
- B. 1000 m
- C. 1500 m
- D. 1750 m
- E. 2000 m

Jawaban : E

Penyelesaian :



$$X_{AB} = V_0 \cos \alpha \cdot t$$

$$= 200 \cos 0^\circ \cdot 10$$

$$= 200 \cdot 1 \cdot 10$$

$$= 2000 \text{ m}$$

9. Gesekan bermanfaat untuk manusia, contohnya :

- (1) kita dapat berjalan tanpa terpeleset
- (2) kendaraan beroda dapat bergerak

(3) hancurnya benda langit saat jatuh ke bumi

(4) gesekan air saat berenang

Pernyataan yang benar tentang manfaat gesekan adalah

- A. (1), (2), dan (3) C. (2) dan (4) E. (1), (2), (3), dan (4)
B. (1) dan (3) D. (4) saja

Jawaban : A

Penyelesaian :

Gesekan bermanfaat untuk manusia, contohnya :

- (1) kita dapat berjalan tanpa terpeleset → benar
(2) kendaraan beroda dapat bergerak → benar
(3) hancurnya benda langit saat jatuh ke bumi → benar
(4) gesekan air saat berenang → salah

10. Batang besi homogen yang salah satu ujungnya dipanasi memiliki luas penampang 17 cm^2 . Konduktivitas termal besi $4 \times 10^5 \text{ J/m s K}$. Jika panjang batang 1 meter dan perbedaan suhu kedua ujung 30°C , maka besarnya kalor yang merambat dalam 2 sekon adalah

- A. $1,13 \times 10 \text{ J}$ C. $6,80 \times 10^2 \text{ J}$ E. $8,02 \times 10^4 \text{ J}$
B. $2,27 \times 10 \text{ J}$ D. $4,08 \times 10^4 \text{ J}$

Jawaban : D

Penyelesaian :

$A = 17 \text{ cm}^2$	$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{k A \Delta t}{\ell}$
$K_{\text{besi}} = 4 \times 10^5 \text{ j/m s k}$	
$\ell = 1 \text{ m}$	
$\Delta t = 30^\circ\text{C}$	
$t = 2 \text{ sekon}$	
Besar Q dalam 2 sekon ?	$\frac{\Delta Q}{2} = \frac{4 \cdot 10^5 \cdot 17 \cdot 10^{-4} \cdot 30}{1}$
	$\Delta Q = \frac{2 \cdot 4 \cdot 10^5 \cdot 17 \cdot 10^{-4} \cdot 30}{1}$
	$\Delta Q = 4,08 \cdot 10^4 \text{ Joule}$

11. Perhatikan pernyataan di bawah ini !

- (1) Kedudukan bulan dan matahari
(2) Kepekatan air laut, kadar garam
(3) Suhu air laut
(4) Curah hujan

Pernyataan di atas yang benar tentang faktor yang mempengaruhi arus laut adalah

- A. (1), (2), dan (3) C. (2) dan (4) E. (1) dan (2)
B. (1) dan (3) D. (4) saja

Jawaban : E

Penyelesaian :

Akibat terjadinya rotasi bumi pada porosnya adalah :

- (1) Kedudukan bulan dan matahari → benar
(2) Kepekatan air laut, kadar garam → salah
(3) Suhu air laut → benar
(4) Curah hujan → salah

12. Akibat terjadinya rotasi bumi pada porosnya adalah :

- (1) terjadinya siang dan malam
(2) pergantian musim
(3) membelokkan arah angin

- (4) perbedaan waktu lokal
Pernyataan yang benar adalah
- (2) dan (3)
 - (2) dan (4)
 - (1), (2), dan (3)
 - (1), (2), dan (4)
 - (1), (3), dan (4)

Jawaban : E

Penyelesaian :

Akibat terjadinya rotasi bumi pada porosnya adalah :

- terjadinya siang dan malam → benar
- pembelokkan arah angin → salah
- pergantian musim → benar
- perbedaan waktu lokal → benar

13. Urutan susunan lapisan matahari setelah inti adalah

- kromosfer, fotosfer, dan korona
- kromosfer, korona, dan fotosfer
- fotosfer, kromosfer, dan korona
- fotosfer, korona, dan kromosfer
- korona, fotosfer, dan kromosfer

Jawaban : A

Penyelesaian :

Urutan susunan lapisan matahari setelah inti adalah :
fotosfer, kromosfer, dan korona

14. Sebuah elektron berada dalam medan listrik yang homogen dengan kuat medan sebesar 10^{-5} N/C. Jika massa elektron $9,1 \times 10^{-31}$ kg dan besar muatan elektron $-1,6 \times 10^{-19}$ C, maka besar percepatan yang dialami oleh elektron tersebut adalah

- $2,00 \times 10^6$ m/s²
- $1,85 \times 10^6$ m/s²
- $1,75 \times 10^6$ m/s²
- $1,50 \times 10^6$ m/s²
- $1,25 \times 10^6$ m/s²

Jawaban : C

Penyelesaian :

$$E = 10^{-5} \text{ N/C}$$

$$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

$$q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

a yang dialami elektron ?

$$F = F_L$$

$$m a = E \cdot q$$

$$a = \frac{E \cdot q}{m} = \frac{10^{-5} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{9,1 \cdot 10^{-31}} = \frac{1,6}{9,1} \cdot 10^7$$

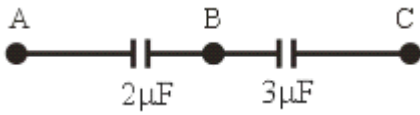
$$a = 1,75 \cdot 10^6 \text{ m/s}^2$$

15. Dua kapasitor masing-masing dengan kapasitansi $2 \mu\text{F}$ dan $3 \mu\text{F}$ dipasang secara seri. Beda potensial antara ujung-ujung gabungan 10 volt. Besar muatan pada kapasitor $2 \mu\text{F}$ adalah

- $1,2 \mu\text{C}$
- $12 \mu\text{C}$
- $21 \mu\text{C}$
- $30 \mu\text{C}$
- $50 \mu\text{C}$

Jawaban : B

Penyelesaian :



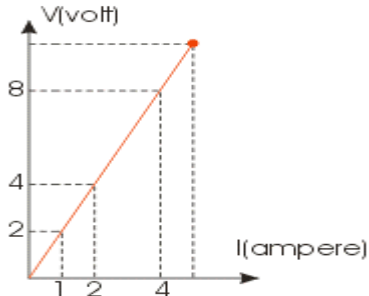
$$V_{AC} = 10 \text{ volt}$$

$$Q_{AB} = ?$$

$$\frac{1}{C_1} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6} \rightarrow C_1 = \frac{6}{5} \mu\text{F} = \frac{6}{5} \cdot 10^{-6} \text{ F}$$

$$Q_{AB} = C \cdot V = \frac{6}{5} \cdot 10^{-6} \text{ F} \cdot 10 = \frac{6}{5} \cdot 10^{-5} \text{ F} = 12 \mu\text{C}$$

16.



Grafik di atas menampilkan variasi beda potensial (V) terhadap kuat arus (I) pada suatu penghantar. Nilai hambatan penghantar tersebut adalah

- A. 0 ohm
- B. 1 ohm
- C. 2 ohm
- D. 4 ohm
- E. 8 ohm

Jawaban : C

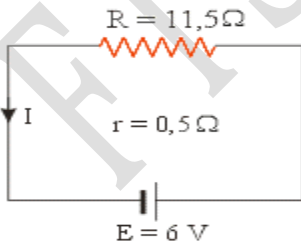
Penyelesaian :

Dari grafik didapat :

$$V = I \cdot R \rightarrow R = \frac{V}{I}$$

$$\left. \begin{array}{l} R_1 = \frac{2}{1} = 2 \Omega \\ R_2 = \frac{4}{2} = 2 \Omega \\ R_3 = \frac{8}{4} = 2 \Omega \end{array} \right\} R = 2 \Omega$$

17.



Pada gambar di atas, tegangan dan kuat arus pada hambatan R adalah

- A. 6,00 V ; 12 A
- B. 5,75 V ; 0,52 A
- C. 5,75 V ; 0,50 A
- D. 4,00 V ; 0,50 A
- E. 4,00 V ; 0,52 A

Jawaban : C

Penyelesaian :

Tegangan dan arus kuat pada hambatan R =?

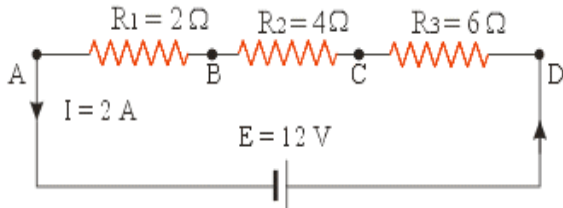
$$\sum E = \sum IR$$

$$6 = I(11,5 + 0,5)$$

$$I = \frac{6}{12} = 0,5 \text{ A}$$

$$V_{AB} = IR = 0,5 \cdot 11,5 = 5,75 \text{ Volt}$$

18. Perhatikan gambar berikut !

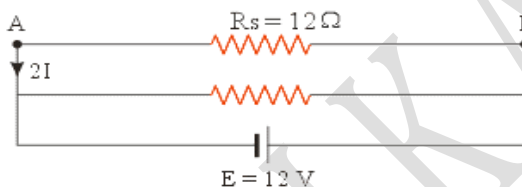
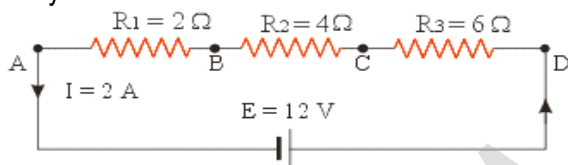


Jika diinginkan arus yang mengalir menjadi 2 kali lipat, maka diperlukan sebuah hambatan. Nilai hambatan dan cara pemasangannya adalah

- A. 2 ohm; dipasang antara A dan B
- B. 4 ohm; dipasang antara B dan C
- C. 6 ohm; dipasang antara A dan C
- D. 8 ohm; dipasang antara B dan D
- E. 12 ohm ; dipasang antara A dan D

Jawaban : E

Penyelesaian :



Jika arus yang mengalir $2I$ maka harus dipasang

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3 = 2 + 4 + 6 = 12 \Omega$$

$$I_1 = \frac{R_s}{V} = \frac{12}{12} = 1 \text{ A}$$

$$I_2 = 2 \text{ A} \longrightarrow R = \frac{I}{V_2} = \frac{12}{2} = 6 \Omega$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_s} + \frac{1}{R} \longrightarrow \frac{1}{6} = \frac{1}{12} + \frac{1}{R} \longrightarrow \frac{1}{R} = \frac{1}{12}$$

$$R = 12 \Omega$$

19. Sebuah lampu pijar dengan spesifikasi (60 W, 220 volt) dipasang pada tegangan 110 volt, maka daya yang dipergunakan lampu tersebut adalah

- A. 10 W
- B. 15 W
- C. 20 W
- D. 30 W
- E. 45 W

Jawaban : C

Penyelesaian :

Lampu pijar dengan spesifikasi (60 W, 220 volt) dipasang pada tegangan 110 volt, maka daya lampu :

$$R_1 = R_2$$

$$\frac{V_1^2}{P_1} = \frac{V_2^2}{P_2} \rightarrow P_2 = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \cdot P_1 = \left(\frac{110}{220}\right)^2 \cdot 60 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot 60 = 15 \text{ watt}$$

20. Sebuah transformator step up mengubah tegangan 25 volt menjadi 220 volt. Jika efisiensi transformator 80% dan kumparan sekunder dihubungkan dengan lampu 50 W, 220 volt, maka kuat arus kumparan primer adalah
- A. 1,00 ampere C. 1,50 ampere E. 2,50 ampere
B. 1,25 ampere D. 2,00 ampere

Jawaban : E

Penyelesaian :

Trafo step up :

$$V_p = 25 \text{ volt}$$

$$V_s = 220 \text{ volt}$$

$$P_s = 50 \text{ watt} ; \eta = 80\%$$

$$I_p = \dots ?$$

$$\eta = \frac{P_s}{I_p \cdot V_p} \times 100\%$$

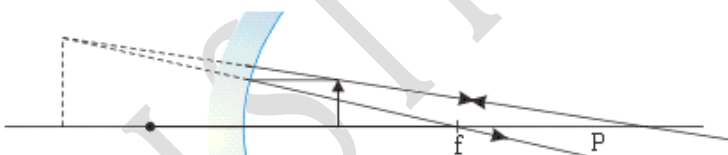
$$80\% = \frac{50}{I_p \cdot 25} \times 100\%$$

$$0,8 = \frac{2}{I_p} \rightarrow I_p = \frac{2}{0,8} = \frac{1}{0,4} = 2,5 \text{ A}$$

21. Jika benda nyata terletak pada jarak lebih kecil dari f di depan cermin cekung, bayangannya akan selalu
- A. nyata, tegak, diperbesar
B. maya, terbalik, diperbesar
C. maya, terbalik, diperkecil
D. nyata, tegak, diperbesar
E. nyata, terbalik, diperkecil

Jawaban : A

Penyelesaian :

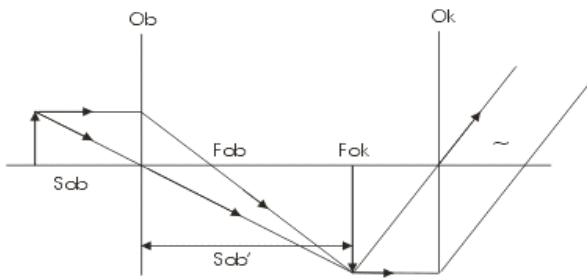


Jika benda nyata terletak pada jarak lebih kecil dari f, di depan cermin cekung, maka bayangan selalu maya, tegak, dan diperbesar.

22. Sebuah mikroskop mempunyai fokus lensa obyektif 10 mm dan jarak fokus lensa okuler 4 cm. Sebuah benda ditempatkan 11 mm di depan lensa obyektif. Perbesaran total mikroskop untuk mata tak berakomodasi adalah
- A. 42,5 kali C. 62,5 kali E. 82,5 kali
B. 52,5 kali D. 72,5 kali

Jawaban : C

Penyelesaian :



$$f_{ob} = 10 \text{ mm} ; S_{ob} = 11 \text{ mm} ; f_{ok} = 4 \text{ cm}$$

Untuk mata tidak berakomodasi S'_{ob} tepat pada f_{ok} dan pembesarnya :

$$M = \frac{S'_{ob}}{S_{ob}} \times \frac{S_n}{f_{ok}}$$

$$S_n = \text{titik dekat mata} = 25 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{f_{ob}} = \frac{1}{S_{ob}} + \frac{1}{S'_{ob}} \rightarrow \frac{1}{10} = \frac{1}{11} + \frac{1}{S'_{ob}} \rightarrow \frac{1}{S'_{ob}} = \frac{1}{10} - \frac{1}{11} = \frac{1}{110}$$

$$S'_{ob} = 110 \text{ mm}$$

$$M = \left| \frac{S'_{ob}}{S_{ob}} \cdot \frac{S_n}{f_{ok}} \right| = \left| \frac{110}{11} \cdot \frac{250}{40} \right| = \frac{250}{40} = 6,25X$$

23. Kelompok sifat-sifat sinar katode berikut ini yang benar adalah

- A. merambat lurus dalam ruang hampa; bermuatan listrik negatif; dipengaruhi medan listrik.
- B. dapat menghasilkan sinar X sedikit dibelokkan medan magnet; dipercepat oleh medan listrik.
- C. menghitamkan plat foto; merambat lurus dalam ruang hampa; dipercepat medan magnet
- D. bermuatan listrik positif; dapat menghasilkan sinar X tidak menembus logam.
- E. tidak menembus logam; dapat menghasilkan panas; bergerak lurus dalam medan magnet yang tak sejajar dengan sinar tersebut.

Jawaban : A

Penyelesaian :

Kelompok sifat-sifat sinar katode berikut ini yang benar adalah :

merambat lurus dalam ruang hampa; bermuatan listrik negatif; dipengaruhi medan listrik, sebab *sifat-sifat sinar katoda* antara lain : merambat lurus dalam ruang hampa, bermuatan listrik negatif, dipengaruhi medan listrik dan medan magnet, dapat menghasilkan panas, menghitamkan plat foto, dan menghasilkan sinar X.

24. Energi stationer atom H dengan bilangan kuantum utama n adalah :

$$E = -\frac{13,6}{n^2} (\text{eV})$$

yang dibutuhkan untuk eksitasi elektron dari $n = 2$ ke $n = 4$ adalah

- A. 0,85 eV
- B. 1,51 eV
- C. 2,55 eV
- D. 3,40 eV
- E. 4,25 eV

Jawaban : C

Penyelesaian :

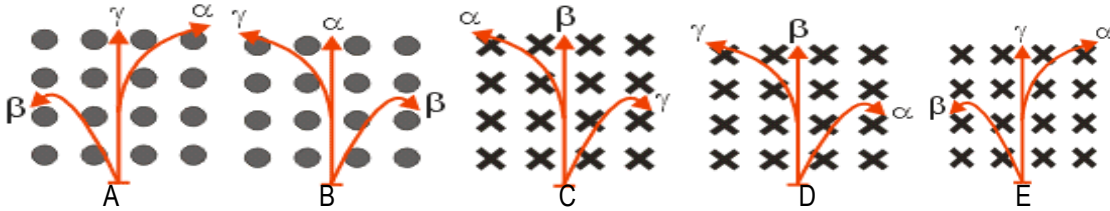
$$E = -\frac{13,6}{n^2} (\text{eV})$$

$$\text{pada tingkat } n = 2, \text{ maka } E_2 = -\frac{13,6}{2^2} \text{ eV} = -\frac{13,6}{4} \text{ eV} = -3,4 \text{ eV}$$

$$\text{pada tingkat } n = 4, \text{ maka } E_4 = -\frac{13,6}{4^2} \text{ eV} = -\frac{13,6}{16} \text{ eV} = -0,85 \text{ eV}$$

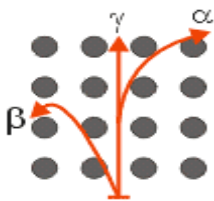
$$E_4 - E_2 = -0,85 - (-3,4) = 2,55 \text{ eV}$$

25. Gambar berikut yang merupakan sinar radioaktif yang melalui medan magnet adalah



Jawaban : A

Penyelesaian :



- partikel α dan β dibelokkan karena sinar γ tidak bermuatan sehingga tidak dibelokkan.
- arah pembelokkan partikel α dan β menggunakan kaidah tangan kanan (menentukan arah gaya Lorentz).
- kecondongan α dan β berbeda sebab massa $\alpha >$ massa β

26. Sebuah benda bergerak pada bidang xy dengan vektor kecepatan yang dinyatakan :

$$\vec{v} = \{(3 - 3t^2)\vec{i} + 2t\vec{j}\}$$

Perpindahan yang dialami benda antar $t = 1$ s dan $t = 2$ s adalah

- A. 4 m B. 5 m C. 6 m D. 7 m E. 8 m

Jawaban : B

Penyelesaian :

$$\vec{v} = \{(3 - 3t^2)\vec{i} + 2t\vec{j}\}$$

$$r = r_0 + \int v dt; r_0 = 0$$

$$r = 0 + \int \{(3 - 3t^2)\vec{i} + 2t\vec{j}\} dt$$

$$r = (3t - 3t^3)\vec{i} + t^2\vec{j}$$

perpindahan antara $t = 1$ s dan $t = 2$ s

$$t = 1s, \text{ maka } r_1 = (3 \cdot 1 - 3 \cdot 1^3)\vec{i} + 1^2\vec{j} = 2\vec{i} + \vec{j}$$

$$t = 2s, \text{ maka } r_2 = (3 \cdot 2 - 3 \cdot 2^3)\vec{i} + 2^2\vec{j} = -2\vec{i} + 4\vec{j}$$

Perpindahan $\Delta r = r_2 - r_1$

$$\Delta r = (-2\vec{i} + 4\vec{j}) - (2\vec{i} + \vec{j}) = -4\vec{i} + 3\vec{j}$$

$$|\Delta r| = \sqrt{(-4)^2 + 3^2} = 5 \text{ m}$$

27. Perhatikan pernyataan berikut :

- (1) percepatan tangensial menunjukkan perubahan besar kelajuan linear dari partikel
- (2) percepatan tangensial selalu memiliki partikel yang bergerak melingkar
- (3) percepatan tangensial dimiliki partikel yang bergerak dengan laju linear tetap
- (4) percepatan tangensial sebanding dengan percepatan sudut dan jari-jari

Yang menyatakan hubungan antara percepatan tangensial gerak rotasi suatu partikel dengan besaran-besaran sudutnya adalah

- A. (1) dan (2)
 B. (1) dan (4)
 C. (1), (2), dan (3)
 D. (1), (2), (3), dan (4)
 E. (2), (3), dan (4)

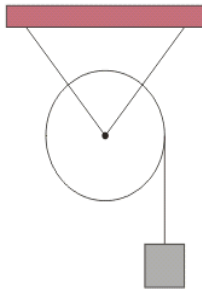
Jawaban : D

Penyelesaian :

Yang menyatakan hubungan antara percepatan tangensial gerak rotasi suatu partikel dengan besaran-besaran sudutnya adalah :

- (1) percepatan tangensial menunjukkan perubahan besar kelajuan linear dari partikel
- (2) percepatan tangensial selalu memiliki partikel yang bergerak melingkar
- (3) percepatan tangensial dimiliki partikel yang bergerak dengan laju linear tetap
- (4) percepatan tangensial sebanding dengan percepatan sudut dan jari-jari

28.

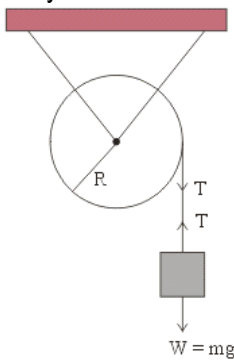


Pada sebuah katrol yang berjari-jari 10 cm dililitkan tali dan ujung tali diberi beban 0,4 kg ($g = 10 \text{ m/s}^2$) sehingga katrol berputar. Apabila momen kelembaman katrol $4 \times 10^{-3} \text{ kg m}^2$, maka besar tegangan pada tali adalah

- A. 0,02 N
- B. 0,14 N
- C. 0,57 N
- D. 2 N
- E. 14 N

Jawaban : D

Penyelesaian :



$$\begin{aligned}
 I &= 4 \times 10^{-3} \text{ kg m}^2 \\
 R &= 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m} \\
 m &= 0,4 \text{ kg} \\
 g &= 10 \text{ m/s}^2 \\
 \text{Besarnya tegangan tali (T) = ?} \\
 \text{- Hukum Newton (II)} \\
 \sum F &= ma \\
 W - T &= ma \\
 T &= W - ma = mg - ma \\
 &= 0,5 \cdot 10 - 0,4 a \\
 &= 4 - 0,4a \dots (1)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \tau &= I\alpha \\
 TR &= I \frac{a}{R} \\
 T \cdot 0,1 &= 4 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{a}{0,1} \\
 a &= \frac{0,1}{4 \cdot 10^{-2}} = 2,5T \dots (2)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 T &= 4 - 0,4a \\
 &= 4 - 0,4 \cdot 2,5T \\
 &= 4 - T \\
 T &= 2 \text{ N}
 \end{aligned}$$

29. Pada benda yang melakukan gerak harmonik sederhana, besaran yang berbanding lurus dengan percepatannya adalah

- A. simpangan
- B. amplitude
- C. kecepatan
- D. energi kinetic
- E. energi potensial

Jawaban : E

Penyelesaian :

Pada getaran harmonik sederhana, besaran yang berbanding lurus dengan percepatan adalah :

$$E_p = \frac{1}{2} k y^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 y^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 y \cdot y = \frac{1}{2} m a y$$

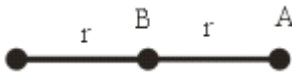
Jadi besaran yang berbanding lurus dengan percepatannya adalah energi potensial.

30. Jarak A ke sumber bunyi adalah 2 kali jarak B ke sumber bunyi tersebut. Perbandingan intensitas bunyi yang diterima A dan B adalah

- A. 1 : 2
- B. 1 : 4
- C. 1 : 6
- D. 2 : 1
- E. 4 : 1

Jawaban : E

Penyelesaian :



Perbandingan intensitas bunyi A dan B :

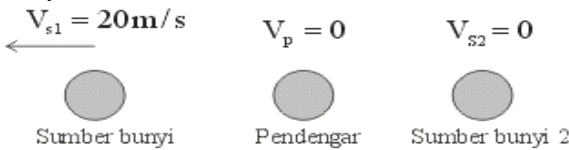
$$I_A : I_B = \frac{1}{r_A^2} : \frac{1}{r_B^2} \rightarrow I_A : I_B = \frac{1}{(2r)^2} : \frac{1}{r^2}$$

$$I_A : I_B = \frac{1}{4} : 1 \rightarrow I_A : I_B = 4 : 1$$

31. Sebuah sumber bunyi berfrekuensi 680 Hz bergerak dengan kecepatan 20 m/s menjauhi pendengar yang diam. Di dekat pendengar terdapat sumber bunyi lain yang memancarkan bunyi berfrekuensi 644 Hz. Jika cepat rambat gelombang bunyi di udara 320 m/s, maka frekuensi pelayangan bunyi yang diterima pendengar adalah
- A. 14 Hz B. 6,7 Hz C. 4 Hz D. 3 Hz E. 2,7 Hz

Jawaban : C

Penyelesaian :

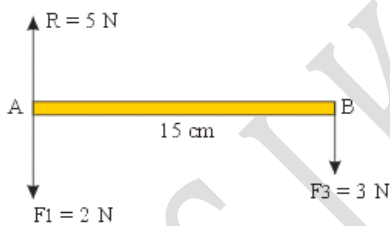


$$f_p = \frac{V + v_p}{V + v_{s1}} \cdot f_{s1} = \frac{320 + 0}{320 + 20} \cdot 680 = 640 \text{ Hz}$$

Frekuensi pelayangan yang diterima pendengar :

$$\Delta f = f_{s2} - f_p = 644 - 640 = 4 \text{ Hz}$$

32.



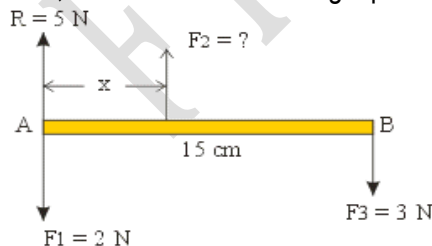
Pada gambar di atas, R adalah resultan gaya F_1 , F_2 dan F_3 yang bekerja pada batang AB. Nilai, arah dan letak titik tangkap F_2 adalah

- A. 10 N ; ke atas ; 4,5 cm di kanan A
 B. 10 N ; ke bawah ; 4,5 cm di kanan A
 C. 10 N ; ke atas ; 9 cm di kanan A
 D. 10 N ; ke bawah ; 9 cm di kanan A
 E. 10 N ; ke atas ; 4,5 cm di kiri A

Jawaban : A

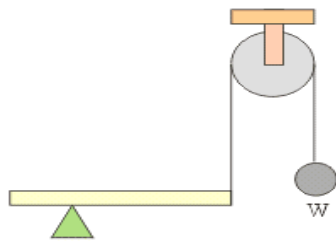
Penyelesaian :

Nilai, arah dan letak titik tangkap F_2 adalah



$$\begin{aligned} \sum F_y &= 0 \\ F_2 - F_1 - F_3 &= R \\ F_2 - 2 - 3 &= 5 \\ F_2 &= 10 \text{ N (ke atas)} \\ \sum M_A &= 0 \\ -F_2 \cdot x + F_3 \cdot 15 &= 0 \\ -10x + 3 \cdot 15 &= 0 \\ x &= 4,5 \text{ cm dari titik A} \end{aligned}$$

33.

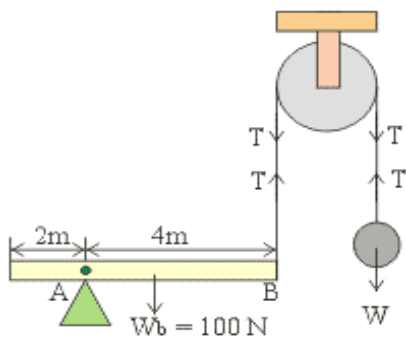


Sebuah batang homogen panjang 6 m dengan berat 100 N ditumpu pada jarak 2 m dari ujungnya. Ujung lain ditahan dengan beban W melalui katrol licin seperti pada gambar di atas. Agar sistem dalam keadaan seimbang, maka berat beban W adalah

- A. 25 N B. 50 N C. 75 N D. 100 N E. 200 N

Jawaban : A

Penyelesaian :



Agar sistem setimbang, maka :

$$\begin{aligned} \sum M_A &= 0 \\ W_{b,1} \cdot T \cdot 4 &= 0 \\ 100 - 4T &= 0 \\ T &= 25 \text{ N} \\ \sum F_y &= 0 \\ W - T &= 0 \\ W &= T = 25 \text{ N} \end{aligned}$$

34. Jika $R = 8,31 \text{ J/mol K}$, maka kapasitas kalor 2 mol gas nitrogen pada tekanan tetap dan suhu rendah adalah

- A. 41,55 J/K C. 24,93 J/K E. 6,65 J/K
B. 39,25 J/K D. 11,08 J/K

Jawaban : A

Penyelesaian :

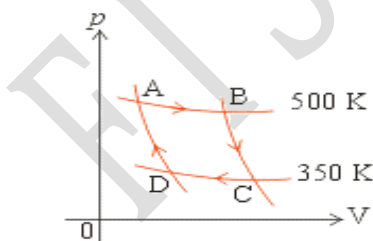
$$R = 8,31 \text{ J/mol K}$$

$$n = 2 \text{ mol}$$

Kapasitas kalor gas nitrogen pada tekanan tetap dan suhu rendah

$$C_p = \frac{5}{2} nR = \frac{5}{2} \cdot 2 \cdot 8,31 = 41,55 \text{ J/K}$$

35.



Sejumlah gas ideal pada sebuah mesin Carnot menjalani siklus ABCDA seperti gambar di atas. Efisiensi mesin Carnot tersebut adalah

- A. 10 % B. 20 % C. 25 % D. 30 % E. 35 %

Jawaban : D

Penyelesaian :

Efisiensi mesin Carnot :

$$\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\% = \left(1 - \frac{350}{500}\right) \times 100\%$$

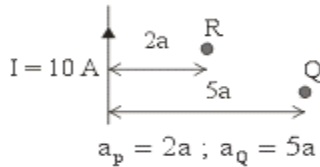
$$= (1 - 0,7) \times 100\% = 30\%$$

36. Suatu penghantar lurus berarus listrik 10 A. Titik R berjarak 2 a dan titik Q berjarak 5 a dari penghantar. Perbandingan induksi magnetik di titik P dan di titik Q adalah

- A. 1 : 2 B. 1 : 5 C. 2 : 5 D. 5 : 1 E. 5 : 2

Jawaban : E

Penyelesaian :



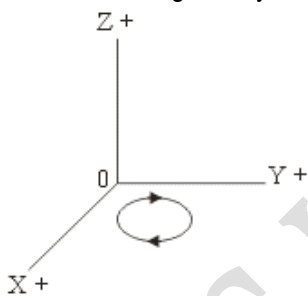
Perbandingan induksi magnetik di titik P dan Q :

$$B_p : B_q = \frac{\mu_0 I}{2\pi a_p} : \frac{\mu_0 I}{2\pi a_q}$$

$$B_p : B_q = \frac{1}{2a} : \frac{1}{5a}$$

$$B_p : B_q = 5 : 2$$

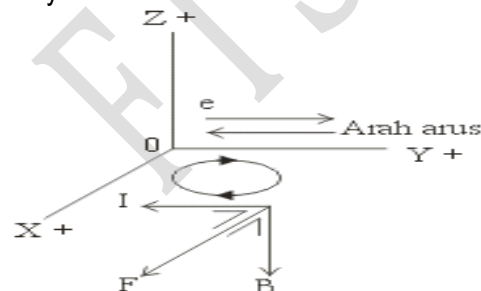
37. Sebuah elektron bergerak searah dengan sumbu Y positif dan masuk ke dalam medan magnetik homogen sehingga mengalami gerak melingkar seperti ditunjukkan pada gambar berikut. Hal ini menunjukkan bahwa medan magnetiknya searah dengan



- A. sumbu x negatif
B. sumbu x positif
C. sumbu z negatif
D. sumbu z positif
E. sumbu y negatif

Jawaban : C

Penyelesaian :



I = arah arus

F = arah gaya

B = arah medan magnet

Jadi arah medan magnet (B) searah dengan sumbu Z negatif.

38. Arah induksi di dalam kumparan sama dengan arah i bila arus tersebut

- A. berubah nilainya C. amulir E. berubah arahnya
B. membesar D. tetap nilainya

Jawaban : C

Penyelesaian :

Arah arus induksi di dalam kumparan sama dengan arah i , bila arus tersebut amulir, karena arus induksi diakibatkan oleh adanya perubahan medan magnet (ΔB).

39. Sebuah kumparan yang memiliki 200 lilitan dan luas penampang 1500 cm^2 mengalami perubahan induksi magnetik dari 100 mWb m^{-2} menjadi 500 mWb m^{-2} dalam waktu 20 milisekon. Besar ggl induksi yang timbul pada kumparan adalah
- A. 100 V B. 200 V C. 300 V D. 500 V E. 600 V

Jawaban : C

Penyelesaian :

$N = 200$ lilitan

$$A = 1500 \text{ cm}^2 = 0,15 \text{ m}^2$$

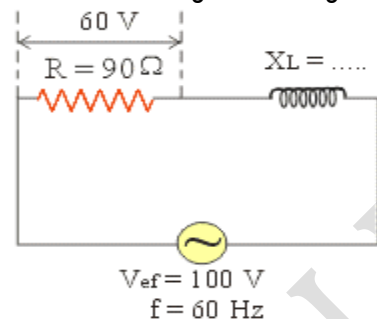
$$\begin{aligned} \Delta B &= 500 \frac{\text{mWb}}{\text{m}^2} - 100 \frac{\text{mWb}}{\text{m}^2} \\ &= 400 \frac{\text{Wb}}{\text{m}^2} = 0,4 \frac{\text{Wb}}{\text{m}^2} \end{aligned}$$

$$dt = 20 \text{ m.s} = 0,02 \text{ s}$$

GGL induksi (ϵ) = ?

$$\begin{aligned} \epsilon &= -N \frac{d\phi}{dt} = -N \frac{\Delta B}{dt} = \frac{200 \cdot 0,4 \cdot 0,15}{0,02} \\ &= -600 \text{ Volt} \end{aligned}$$

40. Perhatikan gambar rangkaian R - L seri berikut !

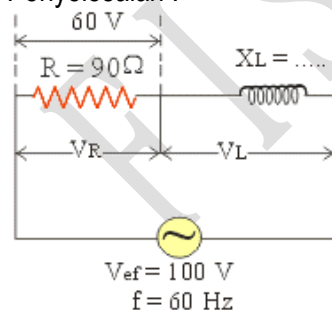


Dari data-data tersebut nilai X_L adalah

- A. 36 ohm
B. 60 ohm
C. 72 ohm
D. 120 ohm
E. 150 ohm

Jawaban : D

Penyelesaian :



$$V_R = IR \rightarrow 60 = I \cdot 90 \rightarrow I = \frac{60}{90} = \frac{2}{3} \text{ A}$$

$$V = \sqrt{V_R^2 + V_L^2} \rightarrow 100 = \sqrt{60^2 + V_L^2}$$

$$V_L^2 = 6400 \rightarrow V_L = 80 \text{ volt}$$

$$V_L = I \cdot X_L \rightarrow 80 = \frac{2}{3} \cdot X_L$$

$$X_L = \frac{80 \cdot 3}{2} = 120 \Omega$$

41. Di antara ketentuan berikut ini :

- (1) impedansinya mencapai keadaan maksimum
- (2) arusnya mencapai keadaan maksimum
- (3) reaktansi induktifnya = reaktansi kapasitif

Yang berlaku pada saat rangkaian R - L - C seri memiliki frekuensi resonansi adalah

- A. (1) saja

- B. (1) dan (2)
- C. (1), (2), dan (3)
- D. (2) dan (3)
- E. (3) saja

Jawaban : D

Penyelesaian :

Di antara ketentuan berikut ini :

- (1) impedansinya mencapai keadaan maksimum → salah
- (2) arusnya mencapai keadaan maksimum → benar
- (3) reaktansi induktifnya = reaktansi kapasitif → benar

42. Intensitas gelombang elektromagnetik di suatu tempat adalah $\frac{3 \times 10^{-5}}{8\pi}$ w/m². Bila laju gelombang elektromagnetik 3×10^8 m/s, dan permeabilitas ruang hampa $4\pi \times 10^{-7}$ Wb/Am, maka besar induksi magnet maksimum di titik tersebut adalah
- A. 10^{-10} Wb m²
 - B. 10^{-8} Wb m²
 - C. 10^{-6} Wb m²
 - D. 10^{-5} Wb m²
 - E. 10^{-3} Wb m²

Jawaban : A

Penyelesaian :

$$\bar{s} = \frac{3 \cdot 10^{-5}}{8\pi} \text{ Wm}^{-2}; C = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}; \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Wb/m}$$

Besar induksi magnet maksimum di titik tersebut :

$$\bar{s} = \frac{C \cdot B^2 \max}{2\mu_0} \rightarrow \frac{3 \cdot 10^{-5}}{8\pi} = \frac{3 \cdot 10^8 \cdot B^2 \max}{2 \cdot 4\pi \cdot 10^{-7}}$$

$$B^2 \max = \frac{10^{-12}}{10^8} = 10^{-20}$$

$$B \max = 10^{-10} \text{ Wb/m}^2$$

43. Dalam percobaan kisi difraksi digunakan kisi berukuran 500 garis/mm. Dari hasil percobaan ternyata diperoleh garis terang orde kedua membentuk sudut 30° terhadap garis normal kisi. Panjang gelombang cahaya yang digunakan adalah
- A. 2,50 nm
 - B. 3,00 nm
 - C. 4,00 nm
 - D. 5,00 nm
 - E. 6,00 nm

Jawaban : D

Penyelesaian :

$$\text{Kisi difraksi}; d = \frac{1}{500} \text{ mm}; \text{orde } k = 2; \theta = 30^\circ$$

Panjang gelombang cahaya yang digunakan :

$$d \sin \theta = k \lambda \rightarrow \frac{1}{500} \cdot \sin 30^\circ = 2\lambda \rightarrow \frac{1}{500} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{1000} = 1 \cdot 10^{-3}$$

$$\lambda = \frac{1 \cdot 10^{-3}}{2} = 5 \cdot 10^{-4} = 500 \text{ nm}$$

44. Sebuah mikroskop mempunyai diameter diaphragma = 3 cm dan jarak fokus lensa obyektif = 50 cm. Jika panjang gelombang cahaya 600 nm, maka urai linear mikroskop ini adalah
- A. $1,22 \times 10^{-6}$ m
 - B. $1,22 \times 10^{-5}$ m
 - C. $4,88 \times 10^{-5}$ m
 - D. $1,22 \times 10^{-4}$ m
 - E. $4,88 \times 10^{-4}$ m

Jawaban : B

Penyelesaian :

$$d_o = 1,22 \frac{\lambda L}{D} d_o = 1,22 \frac{\lambda L}{D} = \frac{1,22 \cdot 600 \cdot 10^{-9} \cdot 50 \cdot 10^{-2}}{3 \cdot 10^{-2}} = 1,22 \cdot 10^{-5} \text{ m}$$

45. Jumlah energi termal yang dipancarkan dari permukaan suatu benda berbanding lurus dengan
- A. luas permukaan, daya, dan suhu benda
 - B. luas permukaan, suhu, dan massa jenis benda
 - C. luas permukaan, suhu, dan tingkat kehitaman benda
 - D. daya, suhu, dan massa jenis benda
 - E. suhu, tingkat kehitaman, dan massa jenis benda

Jawaban : C

Penyelesaian :

Jumlah energi terminal yang dipancarkan dari permukaan suatu benda berbanding lurus dengan :

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = e \sigma T^4 \cdot A$$

e = tingkat kehitaman benda

T = suhu dalam Kelvin

A = luas permukaan

46. Di antara besaran fisis berikut ini :

- (1) frekuensi sinar yang digunakan
- (2) fungsi kerja logam
- (3) tegangan listrik yang digunakan

Besaran yang mempengaruhi energi kinetik maksimum foto elektron adalah

- A. (1) saja
- B. (1) dan (2)
- C. (1), (2), dan (3)
- D. (2) dan (3)
- E. (3) saja

Jawaban : B

Penyelesaian :

Di antara besaran fisis berikut ini :

- (1) frekuensi sinar yang digunakan → benar
- (2) fungsi kerja logam → benar
- (3) tegangan listrik yang digunakan → salah

$$E_k = h_f - h_{f_0}$$

47. Di antara pernyataan berikut :

- (1) Tingkat energi donor dimiliki oleh semikonduktor ekstrinsik tipe N
 - (2) Tingkat energi donor berada dekat di bawah pita konduktor
 - (3) Tingkat energi akseptor dimiliki oleh semikonduktor ekstrinsik tipe P
 - (4) Tingkat energi akseptor siap untuk memberi elektron ke pita konduksi
- Pernyataan yang benar berkaitan dengan tingkat energi donor dan akseptor adalah

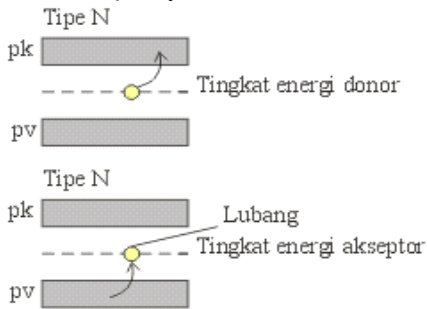
- A. (1), (2), dan (3)
- B. (1), (2), (3), dan (4)
- C. (1) dan (3)
- D. (2) dan (4)

E. (4) saja

Jawaban : A

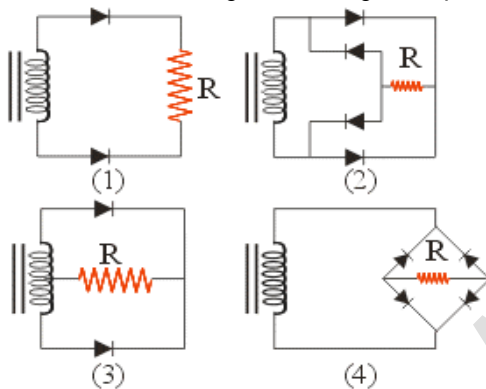
Penyelesaian :

Di antara pernyataan berikut :



- (1) Tingkat energi donor dimiliki oleh semikonduktor ekstrinsik tipe N → benar
- (2) Tingkat energi donor berada dekat di bawah pita konduktor → benar
- (3) Tingkat energi akseptor dimiliki oleh semikonduktor ekstrinsik tipe P → benar
- (4) Tingkat energi akseptor siap untuk memberi elektron ke pita konduksi → salah

48. Perhatikan gambar rangkaian penyearah di bawah ini :



Gambar rangkaian penyearah gelombang penuh yang benar adalah

- A. (1), (2), dan (3)
- B. (1) dan (4)
- C. (2) dan (3)
- D. (4) saja
- E. (1), (2), (3) dan (4)

Jawaban : C

Penyelesaian :

Gambar rangkaian penyearah gelombang penuh yang benar adalah (2) dan (3).

49. Massa proton = 1,0078 sma, massa neutron = 1,0086 sma sedangkan massa inti ${}^7\text{Li}_3 = 7,0182$ sma dan 1 sma = 931 MeV. Maka besar energi ikat inti Li adalah

- A. 37,16 MeV C. 36,87 MeV E. 23,65 MeV
- B. 37,10 MeV D. 36,37 MeV

Jawaban : C

Penyelesaian :

$M_p = 1,0078$ sma

$M_n = 1,0086$ sma

Massa inti = ${}^7\text{Li}_3 = 7,0182$ sma

1 sma = 931 MeV

maka besar energi ikat inti Li adalah :

$$\Delta m = \{z \cdot M_p + (A - Z) \cdot M_n - M_{\text{inti}}\}$$

$$\Delta m = \{(3 \cdot 1,0078 + 4 \cdot 1,0086) - 7,0182\}$$

$$\Delta m = 0,0396 \text{ sma}$$

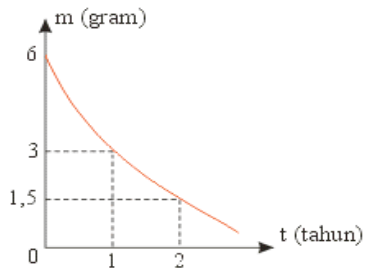
Energi ikat inti :

$$E = \Delta m \cdot 931 \text{ MeV}$$

$$= 0,0396 \cdot 931 \text{ MeV}$$

$$= 36,87 \text{ MeV}$$

50. Perhatikan grafik peluruhan pada gambar berikut !



Setelah 8 tahun massa inti tersebut tinggal

- A. 0,375 gram
- B. 0,650 gram
- C. 0,90 gram
- D. 1,250 gram
- E. 2,50 gram

Jawaban : A

Penyelesaian :

Dari grafik diperoleh $m_0 = 6$ gram

waktu paruh $T = 2$ tahun

Setelah 8 tahun massa inti tersebut tinggal :

$$m = m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} = 6 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{8}{2}} = 6 \left(\frac{1}{16}\right) = 0,375 \text{ gram}$$

FISIKA TODAY