

1. Bila sinar ultra violet, sinar inframerah, dan sinar X berturut-turut ditandai dengan U, I, dan X, maka urutan yang menunjukkan paket energi makin besar ialah :
- (A) U, I, X (B) U, X, I (C) I, X, U (D) I, U, X (E) X, I, U

Pembahasan :

Diketahui : sinar ultra violet = U
 sinar infra merah = I
 sinar X = X

Rumus paket energi yang dinyatakan oleh Einstein : $E = hf$, dimana E merupakan paket energi, f merupakan frekuensi, dan h merupakan konstanta Planck.

Dari ketiga sinar di atas, urutan sinar yang memiliki frekuensi terendah hingga frekuensi tertinggi adalah : sinar inframerah, sinar ultra violet, dan sinar X.

Jadi, yang memiliki paket energi terbesar adalah sinar X dan yang memiliki paket energi terkecil adalah sinar inframerah, sehingga urutan sinar yang menunjukkan paket energi makin besar yaitu : I, U, X

Jawabannya adalah (D)

2. Jika konstanta Boltzmann, $k = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J / K}$, maka energi kinetik sebuah atom gas helium pada suhu 27°C adalah :
- (A) $4,14 \times 10^{-21} \text{ J}$ (D) $5,59 \times 10^{-21} \text{ J}$
(B) $2,07 \times 10^{-21} \text{ J}$ (E) $6,21 \times 10^{-21} \text{ J}$
(C) $12,42 \times 10^{-21} \text{ J}$

Pembahasan :

Diketahui : $k = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J / K}$ (konstanta Boltzmann)
 $T = 27^\circ\text{C} = 300 \text{ K}$

Dalam bidang termodinamika terdapat hubungan antara energi kinetik suatu partikel dengan suhu yaitu :

$$Ek = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow v^2 = \frac{3kT}{m}, \text{ sehingga } Ek = \frac{1}{2}m \cdot \frac{3kT}{m}, Ek = \frac{3}{2}kT$$

Dimana : Ek = energi kinetik suatu atom
 m = massa partikel

v = kecepatan rata-rata partikel

k = konstanta Boltzmann

T = suhu (Kelvin)

$$\text{Maka } Ek = \frac{3}{2}kT = \frac{3}{2}(1,38 \times 10^{-23})(300) = 6,21 \times 10^{-21} \text{ Joule}$$

Jawabannya adalah (E)

3. Dalam SI satuan hambatan jenis adalah :

(A) ohm meter (B) ohm (C) volt detik (D) volt ampere⁻¹ (E) ohm meter kelvin⁻¹

Pembahasan :

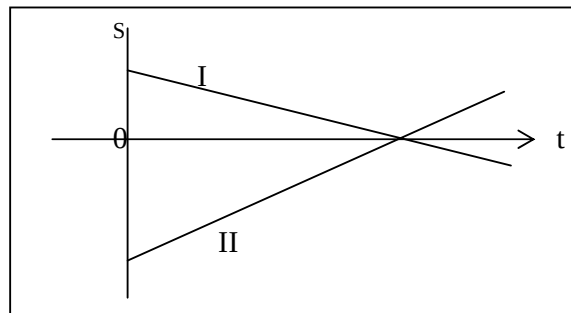
Rumus untuk hambatan suatu kawat adalah : $R = \rho \frac{l}{A}$, maka $\rho = \frac{RA}{l}$

dimana :
 R = hambatan (ohm)
 ρ = hambatan jenis
 A = luas penampang kawat
 l = panjang kawat

$$\text{satuan hambatan jenis yaitu : } \rho = \frac{RA}{l} = \frac{(\text{satuan } R)(\text{satuan } A)}{(\text{satuan } l)} = \frac{(\text{ohm})(\text{m}^2)}{(\text{m})} = \text{ohm meter}$$

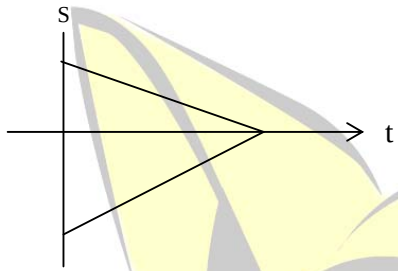
Jawabannya adalah (A)

4. Grafik di bawah ini menggambarkan hubungan kedudukan terhadap waktu dari gerakan dua benda. Dari grafik kita dapat mengetahui bahwa :



- (A) Kedua benda akan bersusulan
- (B) Kedua benda akan bertemu di titik acuan
- (C) Laju benda I > laju benda II
- (D) Percepatan benda I < percepatan benda II
- (E) Kedua benda bergerak lurus berubah beraturan (GLBB)

Pembahasan :



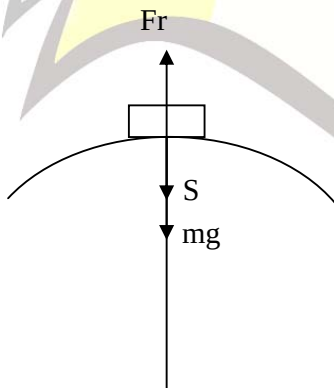
Kedua benda pada grafik di samping bergerak lurus beraturan (GLB). Perpotongan kedua garis pada grafik di samping menunjukkan saat dan posisi kedua benda bertemu. Kedua garis berpotongan pada sumbu $t = 0$, berarti kedua benda bertemu pada $t = 0$ atau pada titik acuan.

Jawabannya adalah (B)

5. Sebuah batu dengan massa 2 kg diikat dengan tali dan diputar sehingga berbentuk lingkaran vertikal dengan jari-jari 0,05 m. Jika kecepatan sudut batu 6 rad/s dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka tegangan tali pada saat batu di titik tertinggi adalah :

- (A) 36 N
- (B) 144 N
- (C) 16 N
- (D) 124 N
- (E) 56 N

Pembahasan :



Diketahui :	massa benda (m)	= 2 kg
	Jari-jari lintasan (R)	= 0,5 m
	Kecepatan sudut (ω)	= 6 rad / det
	Percepatan gravitasi (g)	= 10 m / det ²
	Tegangan tali (T)	= ?

Ada tiga buah gaya yang bekerja pada saat batu berada pada titik tertingginya, yaitu gaya sentrifugal Fr (berlawanan arah dengan gaya sentripetal), gaya berat W , dan gaya tegang tali,

Maka sesuai dengan hukum Newton I :

$$\sum F = 0$$

$$Fr - W - T = 0$$

$$T = Fr - W$$

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

$$T = m\left(\frac{v^2}{R} - g\right), \rightarrow v = \omega R, \text{ maka } \omega = \frac{v}{R}$$

$$T = m(\omega^2 R - g)$$

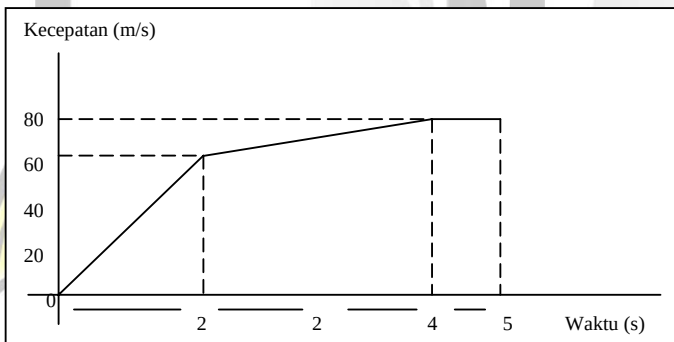
$$T = 2(6^2 \cdot 0,5 - 10)$$

$$T = 2(18 - 10)$$

$$T = 16N$$

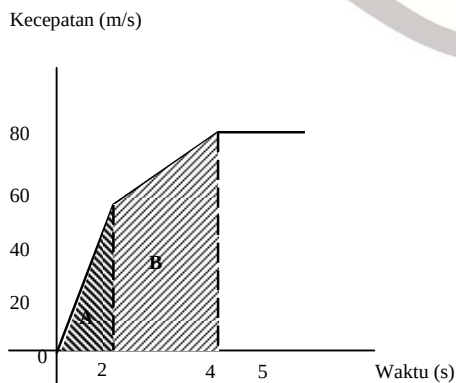
Jawabannya adalah (C)

6. Perhatikan grafik kecepatan terhadap waktu dari kereta yang bergerak menurut garis lurus dalam waktu 5 detik. Dari grafik ini dapat ditentukan jarak yang ditempuh dalam waktu 4 detik, yaitu :



- (A) 140 m
(B) 200 m
(C) 60 m
(D) 260 m
(E) 170 m

Pembahasan :



Keterangan gambar :

A adalah daerah segitiga yang luasnya

$$\frac{\text{alas} \times \text{tinggi}}{2}$$

B adalah daerah trapesium yang luasnya

$$\frac{\text{jumlah dua sisi yang sejajar} \times \text{tinggi}}{2}$$

Jarak yang ditempuh selama 4 detik adalah luas daerah di bawah kurva dengan batas-batas dari 0 s/d 4. Dengan kata lain, luas A + B.

$$\text{Luas A} = \frac{2 \times 60}{2} = 60$$

$$\text{Luas B} = \frac{(60+80) \times 2}{2} = 140$$

Jarak yang ditempuh selama 4 detik adalah $A + B = 60 + 140 = 200$

Jawabannya adalah (B)

7. Pada percobaan Young (celah ganda), jika jarak antara dua celahnya dijadikan dua kali semula, maka jarak antara dua garis gelap yang berurutan menjadi :

- (A) 4 kali semula (C) $\frac{1}{4}$ kali semula (E) tetap
(B) 2 kali semula (D) $\frac{1}{2}$ kali semula

Pembahasan :

Rumus untuk menentukan jarak antara dua pola gelap pada percobaan Young adalah :

$$\Delta x = \frac{\lambda \cdot L}{d}, \text{ dimana : } \Delta x = \text{jarak antara tiap dua garis}$$

L = jarak antara sumber cahaya dan layar

d = jarak antara dua celah

λ = panjang gelombang

$\Delta x \sim \frac{1}{d}$ ($\sim$: berbanding lurus), maka, jika jarak antara dua celahnya dijadikan dua kali (d

menjadi $2d$), maka Δx menjadi $\frac{\lambda L}{2d}$ atau $\frac{1}{2} \frac{\lambda L}{d} = \frac{1}{2} \Delta x$

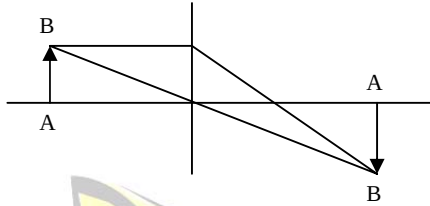
Jawabannya adalah (D)

8. Bayangan yang terbentuk oleh lensa positif dari sebuah benda yang terletak pada jarak lebih besar dari f tetapi lebih kecil dari $2f$ dari lensa tersebut (f adalah jarak fokus) bersifat :

- (A) nyata, tegak, diperbesar
(B) nyata, terbalik, diperbesar
(C) nyata, terbalik, diperkecil

- (D) nyata, tegak, diperkecil
(E) nyata, tegak, sama besar

Pembahasan :



AB = benda

A'B' = bayangan

Sifat bayangan yang terbentuk adalah : nyata, terbalik, dan diperbesar.

Jawabannya adalah (B)

9. Potensial di suatu titik yang berjarak r dari muatan Q adalah 600 V. Intensitas medan di titik tersebut 400 N/C. Jika $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$, maka besar muatan Q adalah :

(A) $2,25 \times 10^{-9} \text{ C}$

(C) $7 \times 10^{-8} \text{ C}$

(E) $1,5 \times 10^{-9} \text{ C}$

(B) $4,4 \times 10^{-8} \text{ C}$

(D) 10^{-7} C

Pembahasan :

Diketahui : $V = 600 \text{ V}$ (Potensial)
 $E = 400 \text{ N/C}$ (Intensitas medan)
 $K = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$

Rumus menentukan tegangan : $V = k \frac{Q}{r}$, maka

$$Q = V \frac{r}{k} = \left(600 \cdot \frac{r}{9 \times 10^9} \right) = \frac{600r}{9 \times 10^9} \dots\dots\dots(1)$$

Rumus Intensitas medan : $E = k \frac{Q}{r^2}$, maka

$$Q = E \frac{k}{r^2} = \left(400 \cdot \frac{9 \times 10^9}{r^2} \right)$$

$$r = \left(Q \cdot \frac{9 \times 10^9}{400} \right)^{1/2} \dots\dots\dots(2)$$

Masukkan persamaan (2) ke dalam persamaan (1)

$$Q = \frac{600}{9 \times 10^9} r$$

$$Q = \frac{600}{9 \times 10^9} \left(Q \cdot \frac{9 \times 10^9}{400} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$Q \cdot \frac{9 \times 10^9}{600} = \left(Q \cdot \frac{9 \times 10^9}{400} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$Q^2 \cdot \frac{81 \times 10^{18}}{36 \times 10^4} = Q \cdot \frac{9 \times 10^9}{400}$$

$$Q = \frac{9 \times 10^9}{400} \cdot \frac{36 \times 10^4}{81 \times 10^{18}}$$

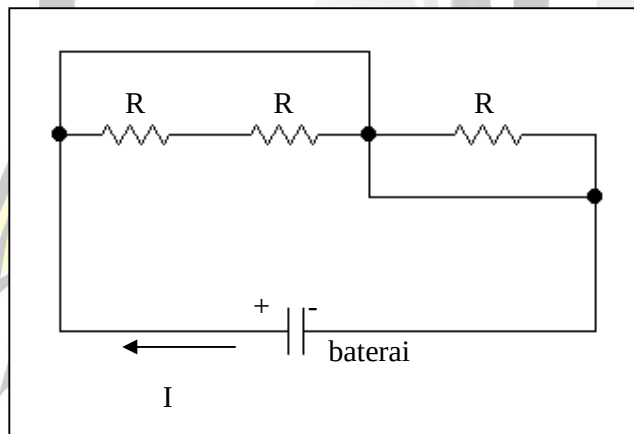
$$Q = \frac{9 \times 10^9}{9 \times 10^2}$$

$$Q = 10^7 \text{ C}$$

Jawabannya adalah (D)

10. Pada rangkaian seperti pada gambar di bawah ini, masing-masing hambatan (R) adalah 6 ohm.

Tegangan baterai adalah 9 Volt, sedang hambatan dalam baterai diabaikan. Arus I adalah :



(A) 1,5 A

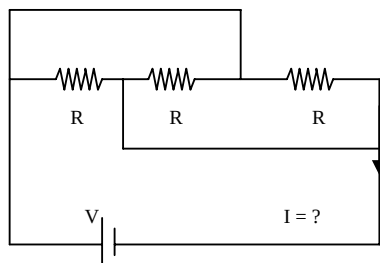
(B) 0,5 A

(C) 4,5 A

(D) 1,0 A

(E) 3,0 A

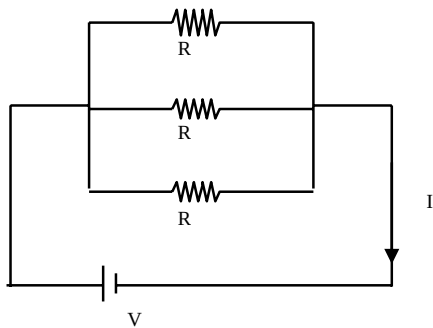
Pembahasan :



Diketahui : tiga buah hambatan masing-masing 6 ohm dan tegangan baterai 9 Volt.

Ditanyakan : I ?

Rangkaian di samping ekuivalen dengan :



Maka besar hambatan totalnya (R paralel) adalah :

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R}$$

$$\frac{1}{R_p} = 3 \frac{1}{R} = \frac{3}{6}$$

$$R_p = \frac{6}{3} = 2\Omega$$

Besar besar arus I adalah : $I = \frac{V}{R} = \frac{9}{2} = 4,5A$

Jawabannya adalah (C)

11. Pada gambar di samping, seberkas sinar dari medium A ke medium I kemudian melewati medium II dengan :

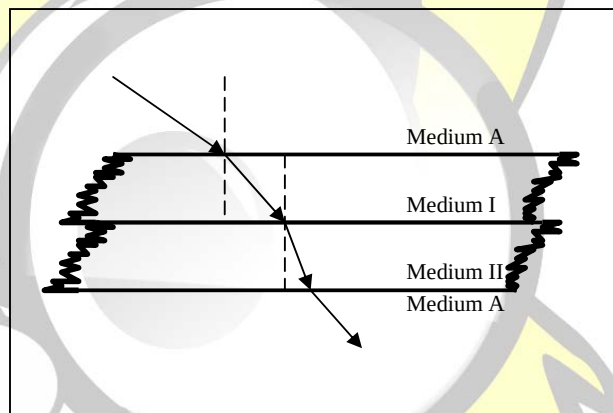
v_1 = cepat rambat cahaya di medium I

n_1 = indeks bias cahaya di medium I

v_2 = cepat rambat cahaya di medium II

n_2 = indeks bias cahaya di medium II

Maka akan berlaku hubungan :



(A) $n_1 > n_2; v_1 = v_2$

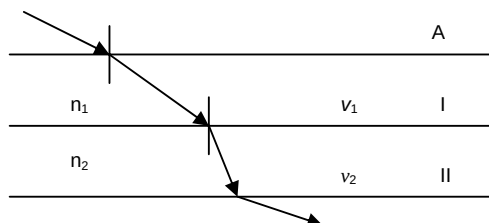
(C) $n_1 > n_2; v_1 > v_2$

(E) $n_1 = n_2; v_1 < v_2$

(B) $n_1 < n_2; v_1 > v_2$

(D) $n_1 < n_2; v_1 < v_2$

Pembahasan :



Oleh karena di medium II sinar lebih mendekati garis normal, maka medium II lebih rapat di banding medium. Sehingga $n_1 < n_2$ dan $v_1 > v_2$

Jawabannya adalah (B)

12. 100 gram es dengan suhu -5°C dicampur dengan 200 gram air dengan suhu 30°C pada tekanan 1 atmosfer. Kalor jenis es $0,5\text{kal}/(\text{g}^{\circ}\text{C})$ dan kalor lebur es $80\text{kal}/\text{gram}$. Jika hanya terjadi pertukaran kalor antara air dan es, maka pada keadaan akhir :

- (A) suhu seluruhnya di atas 0°C
- (B) suhu seluruhnya di bawah 0°C
- (C) suhu seluruhnya 0°C dan semua es melebur
- (D) suhu seluruhnya 0°C dan semua air membeku
- (E) suhu seluruhnya 0°C dan sebagian es melebur

Pembahasan :

Rumus untuk menentukan banyaknya kalor(Q) yang dibutuhkan suatu zat bermassa (m) untuk mengubah suhunya (ΔT) adalah : $Q = m \cdot C \cdot \Delta T$.

Perubahan 200 gram air bersuhu 30°C menjadi air bersuhu 0°C melepaskan kalor sebanyak $Q = m \cdot C \cdot \Delta T = 200 \cdot 1 \cdot 30 = 6000$ kalori.

Perubahan 100 gram e bersuhu -5°C menjadi air bersuhu 0°C memerlukan kalor sebanyak $Q = m \cdot \Delta T \cdot L = 100 \cdot 5 \cdot 0,5 = 250$ kalori.

Selisih kedua perubahan kalori di atas yaitu 5750 kalori, yang dapat di pakai meleburkan es sebanyak :

$$m \frac{Q}{C} = \frac{5750}{80} = 71,875 \text{ gram es.}$$

Jadi suhu keseluruhan 0°C dan es melebur sebagian.

Jawabannya adalah (E)

13. Sebuah roket ketika diam di bumi mempunyai panjang 100 m. Roket tersebut bergerak dengan kecepatan $0,8 c$ (c = kecepatan cahaya dalam vakum). Menurut orang di bumi panjang roket tersebut selama bergerak (dibulatkan) adalah :

- (A) 50 m (B) 60 m (C) 70 m (D) 80 m (E) 100 m

Pembahasan :

Diketahui : $L_o = 100$ meter (panjang asal)

$v = 0,8 c$ (kecepatan roket)

Yang ditanyakan adalah L (panjang roket selama bergerak dengan kecepatan v)

Fenomena tersebut dikenal sebagai efek dari teori relativitas Einstein. Rumusnya yaitu :

$$L = L_o \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

$$L = (100) \sqrt{1 - \frac{(0,8c)^2}{c^2}}$$

$$L = (100) \sqrt{1 - \frac{0,64c^2}{c^2}}$$

$$L = (100) \sqrt{1 - 0,64}$$

$$L = (100) \sqrt{0,36}$$

$$L = (100)(0,6)$$

$$L = 60 \text{ meter}$$

Jawabannya adalah (B)

14. Sebuah kumparan (solenoid) mempunyai induktansi 500 mH. Besar ggl induksi yang dibangkitkan dalam kumparan ini jika ada perubahan arus listrik dari 100 mA menjadi 40 mA dalam waktu 0,01 detik secara beraturan sama dengan :

(A) 3 mV (B) 300 mV (C) 3 V (D) 30 V (E) 300 V

Pembahasan :

Diketahui : $L = 500 \text{ mH} = 0,5 \text{ H}$ (Induktansi)

$\Delta I = (100-40) = 60 \text{ mA} = 0,06 \text{ A}$ (Arus listrik)

$t = 0,01 \text{ detik}$

Yang ditanyakan adalah ε (gaya gerak listrik atau ggl),

Rumusnya adalah : $\varepsilon = L \frac{\Delta I}{\Delta t} = (0,5) \left(\frac{0,06}{0,01} \right) = (0,5)(6) = 3 \text{ Volt}$

Jawabannya adalah (C)

15. Suatu berkas sinar sejajar mengenai tegak lurus suatu celah yang lebarnya 0,4 mm. Di belakang celah diberi lensa positif dengan jarak titik fokus 40 cm. Garis terang pusat (orde nol) dengan garis gelap pertama pada layar di belakang titik fokus lensa berjarak 0,56 mm. Panjang gelombang sinar adalah :

- (A) $6,4 \times 10^{-7} \text{ m}$ (B) $1,6 \times 10^{-7} \text{ m}$ (C) $4,0 \times 10^{-7} \text{ m}$ (D) $5,6 \times 10^{-7} \text{ m}$ (E) $0,4 \times 10^{-7} \text{ m}$

Pembahasan :

Diketahui : $d = 0,4 \text{ mm} = 4 \times 10^{-4} \text{ m}$ (lebar celah)

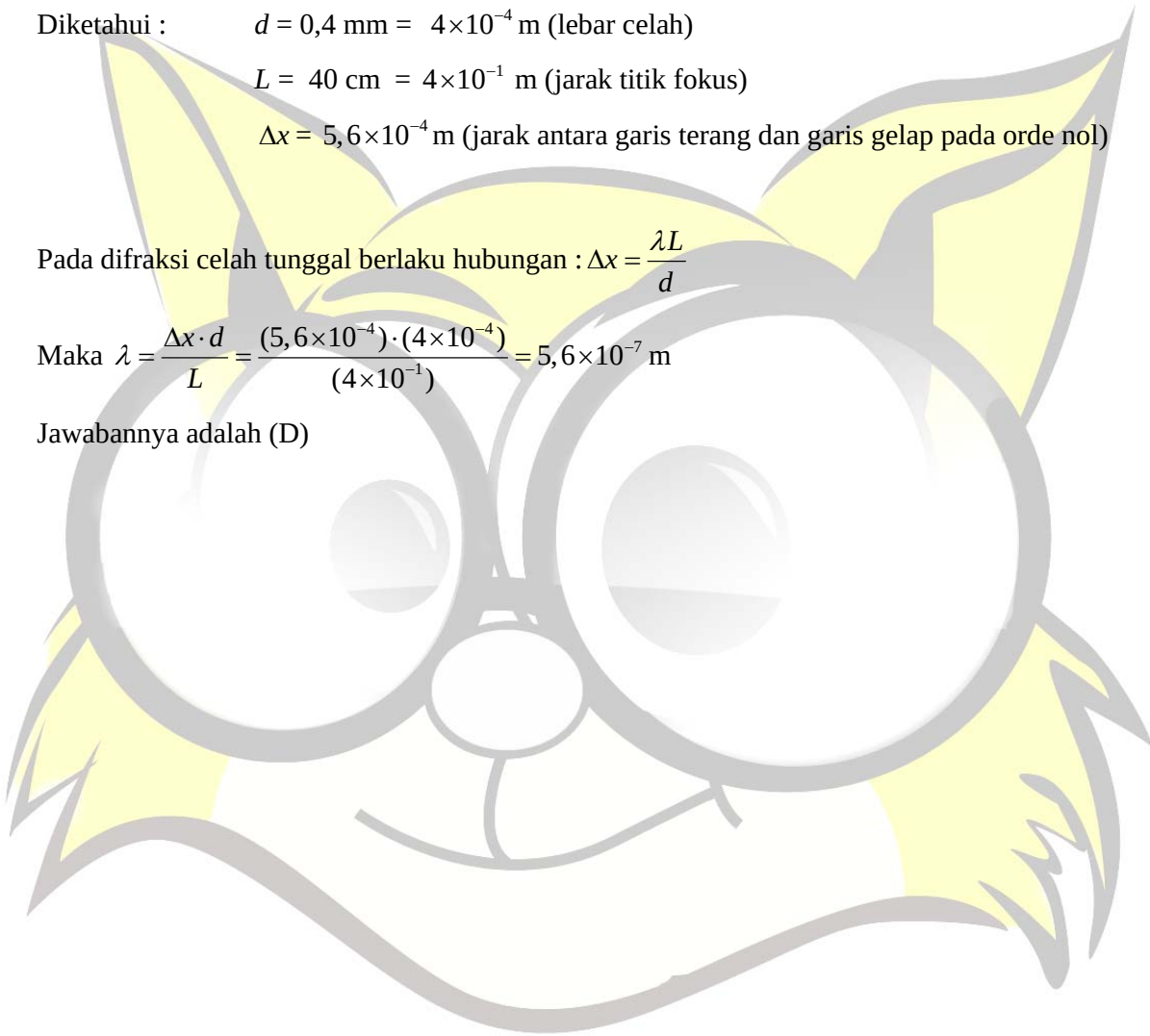
$L = 40 \text{ cm} = 4 \times 10^{-1} \text{ m}$ (jarak titik fokus)

$\Delta x = 5,6 \times 10^{-4} \text{ m}$ (jarak antara garis terang dan garis gelap pada orde nol)

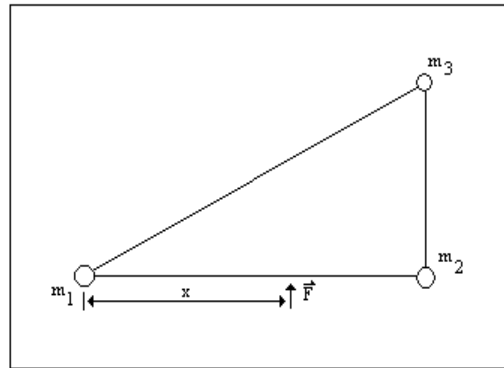
Pada difraksi celah tunggal berlaku hubungan : $\Delta x = \frac{\lambda L}{d}$

$$\text{Maka } \lambda = \frac{\Delta x \cdot d}{L} = \frac{(5,6 \times 10^{-4}) \cdot (4 \times 10^{-4})}{(4 \times 10^{-1})} = 5,6 \times 10^{-7} \text{ m}$$

Jawabannya adalah (D)



16. Pada gambar terlukis suatu segitiga siku siku yang sangat ringan tetapi kuat. Di titik sudutnya ada massa m_1, m_2 , dan m_3 , masing-masing 100 gram, 100 gram, dan 300 gram. Jarak m_1m_2 dan m_2m_3 masing-masing 40 cm dan 30 cm. gaya F mengenai tegak lurus pada kerangka m_1m_2 dengan jarak x dari m_1 . Gaya F sebidang dengan bidang kerangka.



Agar titik bergerak translasi murni (tanpa rotasi) besar x adalah:

- 20 cm
- 30 cm
- 32 cm
- 8 cm
- 12 cm

Diketahui: $m_1 = 100 \text{ gr}$
 $m_2 = 100 \text{ gr}$
 $m_3 = 300 \text{ gr}$
 $m = \text{massa benda}$

Ditanyakan : X (jarak gaya F m_1m_2)

Jawab : Titik acuan diambil di F .

$\Sigma \tau = 0$ (Jumlah momen / resultan momen)

$$-m_1 \cdot x + m_3 (40 - x) + m_2 (40 - x) = 0$$

$$-100 x + 300 (40 - x) + 100 (40 - x) = 0$$

$$-100 x + 12000 - 300 x + 4000 - 100 x = 0$$

$$500 x = 16000$$

$$x = 32$$

Jawab (C)

17. peluru dengan massa 10 gram dan kecepatan 1000 m/s mengenai dan menembus sebuah balok dengan massa 100 kg yang diam di atas bidang datar tanpa gesekan. Kecepatan peluru setelah menembus balok 100 m/s, kecepatan balok Karena tertembus balok adalah:

- a. 900 m/s
- b. 90 m/s
- c. 9 m/s
- d. 0.9 m/s
- e. 0.09 m/s

Diketahui : $m_A = \text{massa peluru} = 10 \text{ gr} = 0,1 \text{ kg}$

$m_B = \text{massa balok} = 100 \text{ kg}$

$V_A = \text{kecepatan peluru} = 1000 \text{ m/s}$

$V_A' = \text{kecepatan peluru setelah menembus balok} = 100 \text{ m/s}$

$V_B = \text{kecepatan balok sebelum ditembus peluru} = 0 \text{ m/s}$

$m_B = 100 \text{ kg}$

$V_A' = 100 \text{ m/s}$

Ditanyakan : V_B' (kecepatan balok setelah ditembus peluru)

Jawab: Hukum kekekalan energi

$$m_A \cdot V_A + m_B \cdot V_B = m_A \cdot V_A' + m_B \cdot V_B'$$

$$(0,01 \times 1000) + 100(0) = (0,01 \times 100) + (100 \times V_B')$$

$$100 V_B' = 10 - 1$$

$$V_B' = 9 / 100 = 0,09 \text{ m/s}$$

Jawab (E)

18. kereta bergerak dengan laju 72 km/jam menuju stasiun sambil meniupkan peluitnya. Bunyi peluit kereta api tersebut terdengar oleh kepala stasiun dengan frekuensi 720 Hz. Laju suara di udara 340 m/s. maka frekuensi peluit adalah:

- a. 640 Hz
- b. 680 Hz
- c. 700 Hz
- d. 720 Hz
- e. 760 Hz

$V_p = 0$ (kecepatan suara)

$V = 340$ m/s (kecepatan suara)

$f_p = 720$ Hz (frekuensi yang tertangkap)

$V_s = 72$ Km/jam = 20 m/s (kecepatan sumber bunyi)

Ditanyakan : f_s (frekuensi sumber bunyi)

Jawab : $f_p = \frac{V}{V - V_s} \cdot f_s$ (efek dopler)

$$720 = \frac{340}{340 - 20} \cdot f_s$$

$$f_s = 680 \text{ Hz}$$

Jawab (B)

19. Dua batang logam sejenis A dan B penampangnya berbanding 2:1, sedangkan panjangnya berbanding 4:3. Bila beda suhu ujung-ujung kedua batang sama, maka jumlah rambatan kalor tiap satuan waktu pada A dan B berbanding:

- a. 2:3
- b. 3:2
- c. 8:3
- d. 3:8
- e. 1:1

Diketahui

q = jumlah kalor

k = konstanta

A = luas penampang

t = beda suhu

l = panjang

Rumus : $q = k \frac{A \Delta T}{l}$

$$q \sim \frac{A}{l}$$

$$q_1 : q_2 = \frac{A_1}{l_1} : \frac{A_2}{l_2}$$

$$= \frac{2}{4} : \frac{1}{3} \rightarrow q_1 : q_2 = 3 : 2 \quad \text{Jawab (B)}$$

20. Alat listrik yang mempunyai hambatan terbesar adalah

Nama alat	tegangan kerja	Daya
a. Pemanas	120 Volt	400 watt
b. Motor	120 Volt	200 watt
c. Lampu	120 Volt	150 watt
d. Pesawat TV	220 Volt	110 watt
e. Pompa air	220 Volt	125 watt

Diketahui : A = panjang
V = tegangan kerja
P = daya

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

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

Dikehendaki R yang terbesar, oleh karena itu harus dipilih V yang terbesar dan P yang terkecil

Jawab (D)

21. Suatu senar (dawai) yang panjangnya A meter dan ditegangkan oleh gaya sebesar B newton digetarkan hingga menghasilkannada dasarnya. Kita ingin mendapatkan nada dasar yang frekuensinya dua kali semula, maka.

- Panjang senar dijadikan 2A, gaya dibuat tetap
- Panjang senar dibuat tetap, gaya dijadikan 2B
- Panjang senar dan gaya diubah menjadi $\frac{1}{4}$ kali semula
- Panjang senar dan gaya diubah menjadi 2 kali semula
- Panjang senar dan gaya diubah menjadi $\frac{1}{2}$ kali semula

Diketahui : A = panjang

B = tegangan (gaya newton)

μ = massa panjang (modulus elastisitas)

Rumus : $f_o = \frac{1}{2A} \sqrt{\frac{B}{\mu}}$

$$\Rightarrow f_o \sim \frac{1}{A} \sqrt{B}$$

fo dijadikan 2 x $\therefore 2 f_o = \frac{2}{A} \sqrt{B}$

dipilih dari A s/d E yang sesuai dengan $\frac{2}{A} \sqrt{B}$

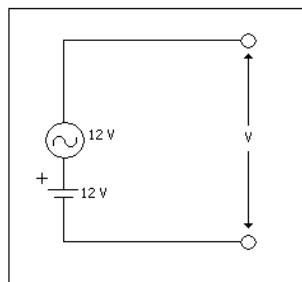
(A) $\frac{1}{A} \sqrt{B}$ (salah)

(B) $\frac{1}{A} \sqrt{2B}$ (salah)

(C) $\frac{1}{\frac{1}{4}A} \sqrt{\frac{1}{4}B} \Rightarrow \frac{4}{A} \frac{1}{2} \sqrt{B} \Rightarrow \frac{2}{A} \sqrt{B}$ (betul)

Jawab (C)

22. Sebuah elemen 12 volt dan sebuah generator AC dengan tegangan efektif 12 volt disusun seri seperti pada gambar. Tegangan V yang dihasilkan adalah:



f.

Tegangan total dari rangkaian

$$V = V_{dc} + V_{ac}$$

Tegangan bolak-balik :

$$V_{ac} = V_m \sin \omega t ; V_m = 2 \cdot V_{eff}$$

$$= 12 \text{ volt}$$

- a. 0 volt
- b. 24 volt
- c. $12(1 + \sqrt{2} \sin \omega t)$ volt
- d. $12(1 + \sin \omega t)$ volt
- e. $12(1 - \sin \omega t)$ volt

Jadi $V_{\text{total}} = 12 + 12\sqrt{2} \sin \omega t$

$= 12 (1 + \sqrt{2} \sin \omega t)$ volt

Jawab (C)

23. Pada gerak getar harmonis gaya getar besarnya sebanding dengan simpangan

SEBAB

Pada gerak getar harmonis di titik keseimbangan energi kinetiknya maksimum

Pernyataan benar. Berdasarkan hukum Hooke, gaya getar sebanding dengan simpangan

$F = -kx$.

Alasan Benar. Pada titik keseimbangan, kecepatan maksimum. Sehingga energi kinetiknya juga maksimum.

Hubungan sebab akibat tidak ada jawab (B)

24. Pada efek fotolistrik besarnya energi kinetik elektron yang terlepas dari permukaan bahan tidak tergantung kepada intensitas cahaya yang diatuhkan pada bahan

SEBAB

Sebuah elektron hanya dapat menangkap sebuah foton dan foton tersebut menyerahkan sebagian energi yang tergantung di dalamnya kepada elektron tersebut

Pernyataan benar. Efek fotolistrik : $E = hf = B + EK$

(B = energi ambang)

Energi kinetik = $hf - B$ tidak tergantung intensitas cahaya.

Alasan benar

Hubungan sebab akibat tidak ada Jawab (B)

25. Taraf intensitas bunyi dua klakson yang identik sama dengan dua kali taraf intensitas satu klakson

SEBAB

Energi bunyi dua klakson dua kali energi satu klakson

Pernyataan salah. Taraf intensitas bunyi $A_I = 10 \log \frac{3I}{I_o}$

Alasan benar. Energi = Daya x waktu. Daya rata-rata gelombang = I/λ F ω k A

$$\left. \begin{array}{l} D_2 = \text{Daya 2 klakson} = \frac{1}{2} F \omega k A \\ D_1 = \text{Daya 1 klakson} = \frac{1}{2} F \omega k A \end{array} \right\} D_2 = 2 D_1$$

Jawab (D)

26. Seorang miopi tidak dapat melihat benda jauh dengan jelas

SEBAB

Bayangan dari benda jauh yang dibentuk oleh lensa mata miopi jatuh di belakang retina

Pernyataan benar. Seorang miopi mempunyai lensa mata yang terlalu cembung sehingga tidak dapat melihat benda jauh.

Alasan salah. Bayangan benda dari lensa mata miopi terletak di depan retina.

Jawab (C)

27. Pernyataan di bawah ini menunjukkan jenis-jenis lensa yang dipergunakan pada alat-alat optik. Mana yang benar?

Alat Optik	Lensa obyektif	Lensa okuler	Keterangan
(1) Mikroskop	+	+	$f_{ob} < f_{ok}$
(2) Teropong bintang	+	+	$f_{ob} > f_{ok}$
(3) Teropong sandiwara	+	-	
(4) Teropong Bumi	+	+	Lensa pembalik +

(1) Betul

(2) Betul

(3) Betul

(4) Betul

Jawab (E)

28. Besaran yang dimiliki baik oleh getaran maupun gelombang ialah:

- (1) Panjang gelombang
- (2) Amplitudo
- (3) Cepat rambat
- (4) Frekuensi

- (1) Salah, sebab getaran tidak mempunyai besaran panjang gelombang
- (2) Betul
- (3) Salah, sebab getaran tidak mempunyai besaran cepat rambat (tidak merambat)
- (4) Betul

Jawab (C)

29. Polarisasi cahaya dapat terjadi akibat :

- (1) Refleksi
- (2) Refraksi
- (3) Absorpsi selektif
- (4) Hamburan

Polarisasi dapat terjadi dapat terjadi oleh keempat hal di atas kecuali oleh hamburan

Jawab (A)

30. Dalam persamaan $pV = CT$ yang berlaku untuk gas ideal, nilai C

- (1) Bergantung pada banyaknya molekul
- (2) Menyatakan usaha luar yang dilakukan oleh gas itu pada kenaikan suhu 1°C dengan tekanan konstan
- (3) Bergantung pada satuan-satuan yang dipergunakan
- (4) Bergantung pada jenis gas

$$PV = nRT$$

$$PV = CT$$

$$nR = C = PV/T$$

n : bergantung pada banyaknya mol gas

R : bergantung pada satuan

Jawab (A)

31. Siklus Carnot dibatasi oleh dua garis:

- (1) Isobarik
- (2) Adiabatik
- (3) Isovolum
- (4) Isotermik

Siklus Carnot terdiri dari 2 buah isotermis dan 2 buah adiabatik

Jawab (D)

32. Inti atom tembaga dilambangkan dengan ${}_{29}\text{Cu}^{63}$. Ionnya Cu^{++} memiliki:

- (1) 31 buah proton
 - (2) 36 buah neutron
 - (3) Nomor massa 61
 - (4) 27 buah elektron
-
- (1) Salah, jumlah proton = jumlah elektron Cu^{++} . Kekurangan 2 elektron
 - (2) Betul
 - (3) Salah, jumlah massa
 - (4) Betul

Jawab (D)

33. Dua kawat sejajar dialiri arus listrik searah I_1 dan I_2 akan tolak-menolak atau tarik-menarik. Besar gaya tolak-menolak atau tarik-menarik tersebut:

- (1) Berbanding lurus dengan perkalian kedua arus
- (2) Berbanding lurus dengan akar panjang kawat
- (3) Berbanding terbalik dengan jarak kedua kawat
- (4) Berbanding terbalik dengan akar jarak kedua kawat

$$F = K.L. \frac{i_1 i_2}{r.2}, \text{ dengan } i_1 \text{ dan } i_2 = \text{ arus}$$

r = jarak antara 2 kawat

L = panjang kawat

K = konstanta

- Jadi
- F berbanding lurus
 - F berbanding terbalik dengan jarak kedua kawat
 - F berbanding dengan panjang kawat

Jawab (B)

34. Besar GGL maksimum pada generator arus bolak-balik berbanding lurus dengan:

- (1) Jumlah lilitan kumparan rotor
- (2) Besar medan magnet
- (3) Kecepatan sudut putaran rotor
- (4) Diameter kawat kumparan

Untuk generator arus bolak-balik berlaku: $\phi = B.A \cos \omega t$

$$-\frac{d\phi}{dt} = -BA\omega \sin \omega t$$

Sedangkan besar GGL adalah:

$$GGL = -N \frac{d\phi}{dt} = NBA\omega \sin \omega t$$

Dimana : N = jumlah lilitan motor

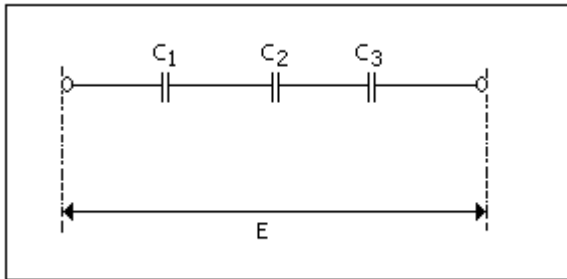
ω = kecepatan sudut putaran motor

ϕ = fluksi magnetik

t = waktu

B = besar medan magnetik loop

35. Kapasitor $C_1 = 1\mu\text{F}$, $C_2 = 2\mu\text{F}$ dan $C_3 = 3\mu\text{F}$ dihubungkan seri dan diberi tegangan total sebesar E volt, maka:



- (1) Masing-masing kapasitor akan mempunyai muatan listrik yang sama banyak
- (2) C_1 mengandung energi listrik sebanyak
- (3) Pada C_3 bekerja tegangan yang terkecil
- (4) C_1 , C_2 dan C_3 bersama-sama membentuk sebuah kapasitor ekuivalen dengan muatan sebesar $(6/11)E$ mikrocoulomb

Pada kapasitor-kapasitor hubungan seri : $Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q$

$Q = CE - E = Q/C$ karena Q sama maka E berbanding terbalik dengan C ($E \propto 1/C$)

$$E_3 < E_2 < E_1$$

Energi listrik, pada $= \frac{1}{2}QC$; karena Q sama maka jika W berbanding lurus dengan

$V/(W \propto V)$ sehingga $W_3 < W_2 < W_1$

$$1/C_{\text{total}} = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3 = 1/1 + 1/2 + 1/3 = 11/6$$

$$C_{\text{total}} = 6/11$$

$$\text{Jadi } Q = C_{\text{total}} E = 6/11 E$$