

1. Terang pusat pada layar yang berjarak satu meter dari celah. Panjang gelombang cahaya yang digunakan adalah...

- a.  $2,5 \times 10^{-4}$  mm
- b.  $5,0 \times 10^{-4}$  mm
- c.  $1,5 \times 10^{-3}$  mm
- d.  $2,5 \times 10^{-3}$  mm
- e.  $5,0 \times 10^{-3}$  mm

PENYELESAIAN:

Diketahui :  $d = 0,2 \text{ mm} = 2 \times 10^{-4} \text{ m}$

$P = 7,5 \text{ mm} = 7,5 \times 10^{-3} \text{ m}$

$L = 1 \text{ m}$

$n = 3$

Ditanyakan:  $\lambda$

Jawab:

$$\frac{P \cdot d}{L} = n \cdot \lambda$$

$$\frac{7,5 \times 10^{-3} \cdot 2 \times 10^{-4}}{1} = 3 \cdot \lambda$$

$$1,5 \times 10^{-6} = 3 \cdot \lambda$$

$$\lambda = \frac{1,5 \times 10^{-6}}{3}$$

$$\lambda = 5 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$\lambda = 5 \times 10^{-4} \text{ mm}$$

Jawaban: B

2. Cahaya dengan panjang gelombang  $6.000 \text{ \AA}$  mengenai celah kembar young dengan jarak antarcelahnya  $0,1 \text{ mm}$ . Pola yang terjadi ditangkap pada layar berjarak  $2 \text{ m}$  dari celah, dan jarak garis terang pusat ke garis terang yang paling pinggir pada layar  $6 \text{ cm}$ . Banyaknya garis terang yang terdapat pada layar adalah...

- a. 5 garis
- b. 6 garis
- c. 8 garis
- d. 10 garis
- e. 11 garis

PENYELESAIAN :

Diketahui :  $\lambda = 6000 \text{ \AA} = 6 \times 10^{-7} \text{ m}$

$d = 0,1 \text{ mm} = 1 \times 10^{-4} \text{ m}$

$l = 2 \text{ m}$

$P = 6 \text{ cm} = 6 \times 10^{-2} \text{ m}$

Ditanyakan :  $n$

Jawab :

$$\frac{P \cdot d}{L} = n \cdot \lambda$$

$$\frac{6 \times 10^{-2} \cdot 1 \times 10^{-4}}{2} = 6 \times 10^{-7} n$$

$$n = \frac{6 \times 10^{-2} \cdot 1 \times 10^{-4}}{2 \cdot 6 \times 10^{-7}}$$

$$n = 0,5 \times 10$$

$$n = 5 \text{ garis}$$

Jawabab: A

3. Seberkas cahaya mengenai suatu celah yang lebarnya 0,4 mm secara tegak lurus. Di belakang celah terdapat sebuah lensa positif dengan jarak focus 40 cm. Garis terang pusat dan garis gelap pertama pada layar di bidang focus lensa berjarak sebesar 0,56 mm. Panjang gelombang cahaya yang digunakan adalah...

a.  $1,60 \times 10^{-7} \text{ m}$

b.  $2,60 \times 10^{-7} \text{ m}$

c.  $3,60 \times 10^{-7} \text{ m}$

d.  $4,60 \times 10^{-7} \text{ m}$

e.  $5,60 \times 10^{-7} \text{ m}$

PENYELESAIAN:

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

$l = 40 \text{ cm} = 4 \times 10^{-1} \text{ m}$

$P = 0,56 \text{ mm} = 5,6 \times 10^{-4} \text{ m}$

$n = 1$

Ditanyakan:  $\lambda$

Jawab :

$$\frac{P \cdot d}{L} = n \cdot \lambda$$

$$\frac{5,6 \times 10^{-4} \cdot 4 \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-1}} = 1 \cdot \lambda$$

$$\lambda = 5,6 \times 10^{-7} \text{ m}$$

Jawaban: E

4. Intensitas sinar terpolarisasi yang dilewatkan oleh analisator 18% dari intensitas sinar alamiah yang datang pada polarisator. Sudut yang dibentuk oleh polarisator dan analisator adalah...

- a.  $30^\circ$
- b.  $37^\circ$
- c.  $45^\circ$
- d.  $53^\circ$
- e.  $60^\circ$

PENYELESAIAN:

Diketahui :  $I = 18$

$I_0 = 100$

atau:

Ditanyakan:  $\theta$

Jawab :

$$I = \frac{1}{2} I_0 \cos^2 \theta$$

$$\frac{I}{I_0} = \frac{1}{2} \cos^2 \theta$$

$$\frac{18}{100} = \frac{1}{2} \cos^2 \theta$$

$$\frac{36}{100} = \cos^2 \theta$$

$$\cos \theta = \sqrt{\frac{36}{100}}$$

$$\cos \theta = \frac{6}{10}$$

$$\cos \theta = \frac{3}{5}$$

$$\cos \theta = 0,6$$

$$\theta = 53^\circ$$

Jawaban: D

5. Hasil pembiasan cahaya monokromatis yang melalui prisma ditunjukkan oleh gambar berikut. Dengan data tersebut dapat dinyatakan bahwa, kecuali...

- a. sudut pembias prisma =  $60^\circ$

- i b. indeks bias brisma =  $\sqrt{2}$  (akar dua)
- c c. deviasi minimum yang terjadi pada sudut sebesar  $30^\circ$
- d d. sudut kritis bahan prisma terhadap udara adalah  $50^\circ$

PENYELESAIAN:

- a A. sudut pembias prisma =  $60^\circ$   
 Karena segitiga tersebut sama sisi, maka:

$$\beta = 180^\circ - (60^\circ + 60^\circ)$$

$$\beta = 180^\circ - 120^\circ$$

$$\beta = 60^\circ$$

(Pernyataan a benar)

B. indeks bias Prisma =  $\sqrt{2}$  (akar dua)

Ditanyakan:  $n_p$

$$n_m \sin \frac{\delta m + \beta}{2} = n_p \sin \frac{P}{2}$$

$$1 \sin \frac{30^\circ + 60^\circ}{2} = n_p \sin \frac{60^\circ}{2}$$

$$\sin 45^\circ = n_p \sin 30^\circ$$

$$\frac{1}{2}\sqrt{2} = \frac{1}{2}n_p$$

$$n_p = \sqrt{2}$$

(Pernyataan b benar)

C. deviasi minimum yang terjadi pada sudut sebesar  $30^\circ$

(Pernyataan c benar)

$$\delta m = 2i_1 - \beta$$

$$= 2.45^\circ - 60^\circ$$

$$= 90^\circ - 60^\circ$$

$$= 30^\circ$$

D. sudut kritis bahan prisma terhadap udara adalah  $50^\circ$

$$\sin \theta_k = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\sin \theta_k = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\theta_k = 45^\circ$$

(Pernyataan d salah)

Jawaban: D

B. Esai

1. Cahaya di ruang hampa memiliki kecepatan  $3 \times 10^8$  m/s. Jika cahaya tersebut merambat dalam zat cair yang memiliki permitivitas listrik  $10^{-11} \text{ C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}$  dan permeabilitas magnet  $1,6 \times 10^{-6} \text{ WbA}^{-1}\text{m}^{-1}$ , tentukanlah kecepatan cahaya itu dalam zat cair.

PENYELESAIAN:

Diketahui:  $\epsilon_0 = 10^{-11} \text{ C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}$

$\mu_0 = 1,6 \times 10^{-6} \text{ WbA}^{-1}\text{m}^{-1}$

Ditanyakan : C

Jawab :

$$C = \frac{1}{\sqrt{1,6 \times 10^{-6} \times 10^{-11}}}$$

$$C = \frac{1}{\sqrt{1,6 \times 10^{-17}}}$$

$$C = \frac{1}{\sqrt{16 \times 10^{-18}}}$$

$$C = \frac{1}{4 \times 10^{-9}}$$

$$C = 2,5 \times 10^8$$

2. Seberkas cahaya monokromatis dengan panjang gelombang 6.600 datang tegak lurus pada kisi. Jika garis terang orde ke-2 membuat sudut  $30^\circ$  dengan garis normal pada kisi, tentukanlah jarak antarcelah pada kisi.

PENYELESAIAN:

Diketahui:  $\lambda = 6.600 \text{ \AA} = 6,6 \times 10^{-7} \text{ m}$

$$n = 2$$

$$\theta = 30^\circ$$

Ditanyakan: d

Jawab:

$$d \sin \theta = n \cdot \lambda$$

$$d \sin 30^\circ = 2 \cdot 6,6 \times 10^{-7}$$

$$\frac{1}{2} d = 1,32 \times 10^{-6}$$

$$d = 2,64 \times 10^{-6} \text{ m}$$

## Soal dan Pembahasan Gelombang Cahaya

1. Ilmuwan yang pertama kali meramalkan cahaya merupakan gelombang elektromagnetik adalah....

- a. **Maxwell**
- b. Michelson dan Morley
- c. Euclid
- d. Roemer
- e. Huygens

2. Suatu berkas cahaya dengan panjang gelombang  $6,0 \times 10^{-5} \text{ cm}$  masuk dari udara kedalam balok kaca yang indeks biasnya 1,5. Panjang gelombang cahaya didalam kaca sama dengan...

- a.  $7,5 \times 10^{-5} \text{ cm}$
- b.  $6,0 \times 10^{-5} \text{ cm}$
- c.  $4,5 \times 10^{-5} \text{ cm}$
- d.  **$4,0 \times 10^{-5} \text{ cm}$**
- e.  $3,0 \times 10^{-5} \text{ cm}$

Pembahasan:

$$\begin{aligned} n_2 / n_1 &= \lambda_1 / \lambda_2 \\ 1,5 / 1 &= 6 \times 10^{-5} / \lambda_2 \\ \lambda_2 &= 4 \cdot 10^{-5} \end{aligned}$$

3. Pada suatu tempat terlihat kilat dan 10 sekond kemudian terdengar suara gunturnya. Apabila kecepatan cahaya besarnya  $3 \times 10^8$  m/s dan kecepatan bunyi 340 m/s maka jarak antara tempat asal kilat dan pengamat adalah....

- a. 34 m
- b. Lebih dari 3400 m
- c. 1020 m
- d. 3400 m**
- e. 4200 m

Pembahasan:

$$s = v \times t$$

$$s = 340 \times 10$$

$$s = 3400 \text{ m}$$

4. Seberkas cahaya jatuh secara tegak lurus mengenai dua celah yang berjarak 0,4 mm. Garis terang tingkat ke-3 yang dihasilkan pada layar berjarak 0,5 mm dari terang pusat. Jika jarak layar dengan celah 40 cm, panjang gelombang cahaya tersebut adalah....

- a.  $1,0 \times 10^{-7}$  m
- b.  $1,2 \times 10^{-7}$  m
- c.  $1,7 \times 10^{-7}$  m**
- d.  $2,0 \times 10^{-7}$  m
- e.  $2,1 \times 10^{-7}$  m

Pembahasan:

$$d = 0,4 \text{ mm} = 4 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$y = 0,5 \text{ mm} = 5 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$L = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$$

$$n = 3$$

$$\lambda = ?$$

$$dy / L = n \times \lambda$$

$$4 \times 10^{-4} / 0,4 = 3 \lambda$$

$$5 \times 10^{-7} / 3 = \lambda$$

$$\lambda = 1,7 \times 10^{-7}$$

5. Deviasi minimum suatu sinar oleh prisma....

- a. Menjadi lebih kecil jika sudut puncaknya lebih besar**
- b. Menjadi lebih besar jika sudut puncaknya lebih besar
- c. Tidak bergantung pada panjang gelombang sinar
- d. Tidak bergantung pada frekuensi sinar
- e. Sama dengan sudut puncaknya

6. Jika analisator dan polarisator membuat sudut intensitas sinar yang diteruskan sebanding dengan....

- a.  $\tan^2 \alpha$
- b.  $\sin^2 \alpha$

c.  $\cos^2 \alpha$

d.  $\tan \alpha$

e.  $\sin 2 \alpha$

7. Perambatan cahaya tanpa medium dapat dibuktikan oleh gejala....

a. Pemantulan

b. Pembiasan

c. Interferensi

**d. Radiasi**

e. Polarisasi

8. Hal yang sama antara gelombang cahaya dan gelombang bunyi:

(1) sama-sama membutuhkan medium untuk merambat

(2) sama-sama gelombang transversal

(3) sama-sama gelombang longitudinal

(4) sama-sama memiliki frekuensi yang bersesuaian dengan frekuensi sumbernya

Pernyataan yang benar adalah...

a. (1), (2), dan (3)

b. (1) dan (3)

c. (2) dan (4)

**d. (4) saja**

e. Semua benar

**(SPMB 2007)**

9. Dispersi cahaya dapat terjadi jika seberkas cahaya sejajar polikromatik dibiaskan:

(1) Pada bidang datar yang membatasi dua medium yang berbeda

(2) Pada prisma

(3) Pada permukaan seferis yang memisahkan dua medium yang berbeda

(4) Lensa seferis

Pernyataan yang benar adalah....

**a. (1), (2), dan (3)**

b. (1) dan (3)

c. (2) dan (4)

d. (4) saja

e. Semua benar

**(SPMB 2002)**

10. Hasil pembiasan dari cahaya monokromatis yang melalui prisma ditunjukkan pada gambar berikut.

Dengan data pada gambar, dapat dinyatakan bahwa:

(1) Sudut pembias prisma adalah  $60^\circ$

(2) Indeks bias bahan prisma adalah 2

(3) Deviasi minimum yang terjadi pada sudut sebesar  $30^\circ$



(4) Sudut kritis bahan prisma terhadap udara adalah  $50^\circ$

Pernyataan yang benar adalah....

- a. (1), (2), dan (3)
- b. (1) dan (3)
- c. (2) dan (4)
- d. (4) saja**
- e. Semua benar

**(SPMB 2003)**

11. Suatu berkas cahaya tak terpolarisasi merambat pada arah sumbu- $X$  menuju ke sebuah polarisator yang mampu memisah berkas datang menjadi dua berkas, yaitu berkas  $A$  terpolarisasi hanya searah sumbu- $Z$  dan berkas  $B$  yang terpolarisasi pada arah sumbu- $Y$ . Berkas cahaya kemudian dilewatkan lagi ke polarisator kedua dengan orientasi yang sama dengan polarisator pertama. Persentase perubahan intensitas berkas  $B$  setelah lewat polarisator kedua adalah....

- a. 0%**
- b. 25%
- c. 50%
- d. 75%
- e. 100%

**(SPMB 2006)**

Pembahasan :

Karena cahaya merambat pada sumbu  $x$ , sedangkan berkas  $A$  dan  $B$  hanya bisa mempolarisasikan pada arah sumbu  $y$  dan  $z$ , maka tidak ada intensitas cahaya yang berkurang sama sekali.

12. Suatu zat terletak di dalam air dengan indeks bias  $n_1 = 4/3$ . seberkas sinar yang mengenai zat ini akan mengalami polarisasi jika sinar datang dengan sudut polarisasi  $\Theta_1 = 60^\circ$ . Besar indeks bias zat  $n_2$  adalah...

- a. 3
- b.  $4/3\sqrt{3}$**
- c.  $3\sqrt{3}$
- d.  $2/3\sqrt{3}$
- e. 4

Pembahasan:

Gunakan persamaan sudut brewster untuk menentukan indeks bias zat  $n_2$ .

$$\tan \Theta_1 = \frac{n_2}{n_1}$$

$$n_1$$

$$n_2 = n_1 \tan \Theta_1$$

$$n_2 = 4/3 \tan 60^\circ$$

$$n_2 = 4/3 \times \sqrt{3}$$

$$n_2 = 4/3\sqrt{3}$$

13. Peristiwa dispersi terjadi saat....

- a. **Cahaya polikromatik mengalami pembiasaan oleh prisma**
  - b. Cahaya mengalami pemantulan ketika memasuki air
  - c. Cahaya polikromatik mengalami polarisasi
  - d. Cahaya monokromatik mengalami pembelokan oleh kisi
  - e. Cahaya biokromatik mengalami interferensi konstruktif
- (SNMPTN 2009)

14. Gambar dibawah ini merupakan sketsa lintasan sinar oleh difraksi dari celah ganda  
Jika  $A$  adalah titik terang orde ke-3 dan panjang gelombang cahaya yang digunakan adalah 500 nm maka jarak  $A$  dari pusat terang adalah....

- a. 9,0 cm
- b. 7,5 cm
- c. 6,0 cm
- d. **5,0 cm**
- e. 4,0 cm

(UN 2011)

Pembahasan:

$$d y / L = n \times \lambda$$

$$6 \times 10^{-5} y / L = 3 \times 500 \times 10^{-9}$$

$$6 \times 10^{-5} y = 1500 \times 10^{-9} \times 2$$

$$6 \times 10^{-5} y = 3000 \times 10^{-9}$$

$$y = 500 \times 10^{-4}$$

$$y = 5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$y = 5 \text{ cm}$$

1. Ujung sebuah tali yang panjangnya 1 meter di getarkan sehingga dalam waktu 2 sekon terdapat 2 gelombang. tentukanlah persamaan gelombang tersebut apabila amplitudo getaran ujung tali 20 cm.

Penyelesaian

Diketahui :

$$l = 4\lambda \rightarrow \lambda = \frac{1}{4} = 0,25 \text{ m}$$

$$t = 4\lambda \rightarrow T = \frac{2}{4} = 0,5 \text{ s}$$

ditanyakan :

$$y = \dots?$$

Jawab:

$$Y = A \sin (\omega t - kx)$$

$$= 0,2 \sin [(2\pi/0,5)t-(2\pi/0,25)x]$$

$$= 0,2 \sin (4\pi t-8\pi x)$$

$$= 0,2 \sin 4\pi (t-x)$$

2. Sebuah gelombang pada permukaan air dihasilkan dari suatu getaran yang frekuensinya 30 Hz. Jika jarak antara puncak dan lembah gelombang yang berturutan adalah 50 cm, hitunglah cepat rambat gelombang tersebut!

Penyelesaian :

Diketahui :  $f = 30 \text{ Hz}$  ,  $\frac{1}{2} \lambda = 50 \text{ cm}$  à  $\lambda = 100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$

Ditanya :  $v = \dots?$

Jawab :

$$v = \lambda \cdot f = 1 \cdot 30 = 30 \text{ m/s}$$

3. Persamaan gelombang berjalan pada seutas tali dinyatakan oleh  $x$  dan  $y$  dalam cm dan  $t$  dalam sekon. Tentukan

- (a) arah perambatan gelombang
- (b) amplitudo gelombang
- (c) frekuensi gelombang
- (d) bilangan gelombang
- (e) panjang gelombang dan
- (f) kecepatan rambat gelombang

Jawab :

$$\text{Persamaan gelombang } y = 0,04 \sin 0,2 \pi (40t-5x) = 0,04 \sin (8\pi - \pi x)$$

(a) Karena tanda koefisien  $t$  berbeda dengan tanda koefisien  $x$  , gelombang merambat ke sumbu  $x$  positif ( ke kanan )

(b) Amplitudo gelombang  $A = 0,04 \text{ cm}$

(c) Kecepatan sudut  $\omega = 8\pi$ . Karena  $\omega = 2\pi f$  , maka  $2\pi f = 8\pi$  atau  $f = 4 \text{ Hz}$

(d) Bilangan gelombang  $k = \mu/\text{cm}$

(e) Karena rumus bilangan gelombang  $k = 2\pi/\lambda$  maka  $\pi = 2\pi/\lambda$  atau  $\lambda = 2 \text{ cm}$

(f) Kecepatan rambat gelombang dapat ditentukan dengan 2 cara yaitu

$$v = f\lambda = 4,2 = 8 \text{ cm/s}$$

$$V = \omega/k = 8\pi/\pi = 8 \text{ cm/s}$$

4. Sebuah pemancar radio bekerja pada gelombang 1,5 m. Jika cepat rambat gelombang radio 3.108 m/s, pada frekuensi berapakah stasion radio tersebut bekerja!

Penyelesaian :

Diketahui :  $\lambda = 1,5 \text{ m}$ ,  $v = 3.108 \text{ m/s}$

Ditanya :  $f = \dots?$

Jawab :

$$f = 2.108 \text{ Hz} = 200 \text{ MHz}$$

5. Suatu sumber bunyi bergerak menjauhi seorang Pendengar yang tidak bergerak dengan kecepatan 108 km/jam. Apabila frekuensinya 120 Hz dan Cepat rambat bunyi di udara 340 m/s, tentukanlah frekuensi yang terdengar oleh Pendengar !

Penyelesaian

Diketahui :

$$V_P = 0$$

$$V_S = 108 \text{ km/jam} = 108.000/3600 = 30 \text{ m/s}$$

$$f_S = 120 \text{ Hz}$$

$$V = 340 \text{ m/s}$$

Ditanya :  $f_P$

Jawab

$$f_P = (V \pm V_P)/(V \pm V_S) \cdot f_S$$

$$= (V + V_P)/(V + V_S) \cdot f_S$$

$$= (340+0)/(340+30) \cdot 120$$

$$= 110,27 \text{ Hz}$$

6. Gelombang berjalan mempunyai persamaan  $y = 0,2 \sin (100\pi t - 2\pi x)$ , dimana  $y$  dan  $x$  dalam meter dan  $t$  dalam sekon. Tentukan amplitudo, periode, frekuensi, panjang gelombang, dan cepat rambat gelombang tersebut !

Penyelesaian :

Diketahui :  $y = 0,2 \sin (100\pi t - 2\pi x)$

Ditanya :  $A = \dots?$ ,  $T = \dots?$ ,  $f = \dots?$ ,  $\lambda = \dots?$ ,  $v = \dots?$

Jawab :

7. Seutas tali yang panjangnya 5 m, massanya 4 gram ditegangkan dengan gaya 2 N dan salah satu ujungnya digetarkan dengan frekuensi 50 Hz. Hitunglah:

- a. cepat rambat gelombang pada tali tersebut !
- b. panjang gelombang pada tali tersebut !

Penyelesaian :

Diketahui :  $l = 5 \text{ m}$ ,  $m = 4 \text{ gr} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ ,  $F = 2 \text{ N}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$

Ditanya : a.  $v = \dots?$

b.  $\lambda = \dots?$

Jawab : a.  $v = \text{m/s}$

b.

8. Seutas tali yang ditegangkan dengan gaya 5 N dan salah satu ujungnya digetarkan dengan frekuensi 40 Hz terbentuk gelombang dengan panjang gelombang 50 cm. Jika panjang tali 4 m, hitunglah:

- a. cepat rambat gelombang pada tali tersebut !
- b. massa tali tersebut !

Penyelesaian :

Diketahui :  $l = 4 \text{ m}$ ,  $F = 5 \text{ N}$ ,  $f = 40 \text{ Hz}$ ,  $\lambda = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$

Ditanya : a.  $v = \dots?$

b.  $m = \dots?$

Jawab :

a.  $v = \lambda \cdot f = 0,5 \cdot 40 = 20 \text{ m/s}$

b.  $m = 0,05 \text{ kg}$

9. Sebuah benda bergerak melingkar dengan periode 0,8 sekon dan jari-jari lingkaran 0,4m. jika proyeksi gerak tersebut menghasilkan gerak harmonis dengan simpangan 0,2 m pada awal gerakan, maka tentukan:

a. Posisi sudut awal

b. Jarak simpangan pada saat benda telah bergerak selama 1s

Penyelesaian:

Diket:  $T = 0,8 \text{ s}$                        $R = 0,4 \text{ m}$                        $y = 0,2 \text{ m}$

Ditanyakan:

a.  $\Theta = ?$

b.  $y = ?$

jawab

a.  $y = A \sin \left( \left( \frac{2\pi t}{T} \right) + \Theta \right)$

$0,2 = 0,4 \sin \left( \left( \frac{2\pi \cdot 0}{0,8} \right) + \Theta \right)$

$\sin \Theta = 0,2/0,4 = 0,5$

$\Theta = 30^\circ$

b.  $y = A \sin \left( \left( \frac{2\pi t}{T} \right) + \Theta \right)$

$= 0,4 \sin \left( \left( \frac{2\pi \cdot 0,1}{0,8} \right) + \Theta \right)$

$= 0,4 \sin (45^\circ + 30^\circ)$

$= 0,4 \sin (75^\circ)$

$= 0,38$

10. Seutas tali yang panjangnya 250 m direntangkan horizontal . salah satu ujungnya digetarkan dengan frekuensi 2 Hz dan amplitude 10 cm, sedang ujung lainnya terikat . Getaran tersebut merambat pada tali dengan kecepatan 40 cm/s. tentukan :

- (a) Amplitudo gelombang stasioner di titik yang berjarak 132,5 cm dari titik asal getaran
- (b) Simpangan gelombang pada titik tersebut setelah digetarkan selama 5 s dan 12 s
- (c) Letak simpul keenam dan perut kelima dari titik asal getaran

Jawab:

(a) titik asal getaran yaitu  $= 250 - 132,5 = 117,5 \text{ cm}$  ,

$$A_s = 2A \sin (2\pi x/\lambda) = 2 \cdot 10 \sin (360 \cdot 117,5/20) = 20 \sin 315 = -10\sqrt{2}$$

Nilai amplitudo diambil nilai positifnya yaitu  $10\sqrt{2}$

(b)  $t = 250 + 117,5/40 = 9,2 \text{ sekon}$

$$y_s = 2A \sin kx \cos \omega t$$

$$y_s = A_s \cos \omega t = (-10\sqrt{2}) \cos 2\pi \cdot 12/0,5 = (-10\sqrt{2} \cdot \cos 48\pi) = 10\sqrt{2} \text{ cm}$$

(c) simpul keenam  $= 50 \text{ cm}$  dari ujung pantul

Perut kelima  $= 45 \text{ cm}$  dari ujung pantul

11. Dalam dua menit terjadi 960 getaran pada suatu partikel. Tentukan:

- a) periode getaran
- b) frekuensi getaran

Penyelesaian

Diket :

Jumlah getaran  $n = 960$

waktu getar  $t = \text{dua menit} = 120 \text{ sekon}$

a) periode getaran

$$T = t / n$$

$$T = 120 / 960 \text{ sekon}$$

$$T = 0,125 \text{ sekon}$$

b) frekuensi getaran

$$f = n/t$$

$$f = 960 / 120$$

$$f = 8 \text{ Hz}$$

12. Periode suatu getaran adalah  $1/2$  detik. Tentukan:

- a) frekuensi getaran
- b) jumlah getaran dalam 5 menit

penyelesaian

Diket :

$$T = 1/2 \text{ sekon}$$

$$t = 5 \text{ menit} = 5 \times 60 = 300 \text{ sekon}$$

- a) frekuensi getaran

$$f = 1/T$$

$$f = 1/(0,5)$$

$$f = 2 \text{ Hz}$$

- b) jumlah getaran dalam 5 menit = 300 sekon

$$n = t \times f$$

$$n = 300 \times 2$$

$$n = 600 \text{ getaran}$$

13. Frekuensi suatu getaran adalah 5 Hz. Tentukan:

- a) periode getaran
- b) banyak getaran yang terjadi dalam 2 menit

penyelesaian

Diket :

$$a) T = 1/f$$

$$T = 1/5$$

$$T = 0,2 \text{ sekon}$$

$$b) n = t \times f$$

$$n = 120 \times 5$$

$$n = 600 \text{ getaran}$$

14. Sebuah gelombang merambat dengan kecepatan 340 m/s. Jika frekuensi gelombang adalah 50 Hz, tentukan panjang gelombangnya!

penyelesaian

Diket :

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

$$\lambda = \dots\dots\dots$$



$$\lambda = v / f$$

$$\lambda = 340 / 50$$

$$\lambda = 6,8 \text{ meter}$$

15. Periode suatu gelombang adalah 0,02 s dengan panjang gelombang sebesar 25 meter. Hitunglah cepat rambat gelombangnya!

penyelesaian

Diket :

Periode  $T = 0,02 \text{ s}$

Panjang gelombang  $\lambda = 25 \text{ m}$

Cepat rambat  $v = \dots\dots\dots$

$$\lambda = T v$$

$$v = \lambda / T$$

$$v = 25 / 0,02$$

$$v = 1250 \text{ m/s}$$

16. Duah buah Garputala bergetar secara bersama-sama dengan frekuensi masing-masing 416 Hz dan 418 Hz

Penyelesaian

Diketahui :

$f_1 = 416 \text{ Hz}$

$f_2 = 418 \text{ Hz}$

Ditanya :

$f_l$

$T_l$

Jawab

$$f_l = f_2 - f_1$$

$$= 418 - 416$$

$$= 2 \text{ Hz}$$

$$T_l = 1/f_l$$

$$= 1/2 \text{ detik}$$

17. Sebuah mesin jahit yang sedang bekerja mempunyai intensitas bunyi  $10^{-8} \text{ W/m}^2$ . Apabila intensitas ambang bunyi  $10^{-12} \text{ Wb/m}^2$ , hitunglah Taraf intensitas bunyi dari 10 mesin jahit sejenis yang sedang bekerja bersama-sama !

Penyelesaian

Diketahui :

$I_1 = 10^{-8} \text{ Watt/m}^2$

$I_o = 10^{-12} \text{ Watt/m}^2$

Ditanya :  $TI_{10}$

Jawab :

$$\begin{aligned} TI_{10} &= 10 \log I_{10}/I_0 & I_{10} &= 10 \cdot 10^{-8} = 10^{-7} \text{ Watt/m}^2 \\ &= 10 \log \left[ \frac{10^{-7}}{10^{-12}} \right] \\ &= 10 (\log 10^{-7} - \log 10^{-12}) \\ &= 10 (-7 + 12) \\ &= 10 \cdot 5 \\ &= 50 \text{ dB} \end{aligned}$$

18. Pemancar Radio yang berfrekuensi 10.000 Hz mempunyai Panjang gelombang 150 cm. tentukan Cepat rambat bunyi tersebut !

Penyelesaian

Diketahui :

$$f = 10.000 \text{ Hz}$$

$$\lambda = 150 \text{ cm} = 1,5 \text{ m}$$

Ditanya : V

Jawab

$$\begin{aligned} V &= \lambda \cdot f \\ &= 1,5 \cdot 10.000 \\ &= 15.000 \text{ m/s} \end{aligned}$$

19. Sebuah tali membentuk gelombang dengan amplitude 20cm dan frekuensi 20 Hz. Di asumsikan bahwa tali elastic sempurna dan bagian-bagian tali yang bergetar memiliki massa 2 gram. Tentukan energy kinetic dan energy potensial setelah gelombang merambat selama 2 sekon.

Penyelesaian:

Diketahui :

$$A = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$$

$$m = 2 \text{ g} = 0,002 \text{ kg}$$

$$f = 20 \text{ Hz}$$

$$t = 2 \text{ s}$$

di tanyakan :

Ep dan Ek pada saat  $t = 2\text{s}$  adalah.....?

Jawab:

$$\begin{aligned} E_p &= \frac{1}{2} k y^2 = \frac{1}{2} k A^2 \sin^2 \omega t = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \sin^2 \omega t \\ &= \frac{1}{2} (0,002) \cdot (2 \cdot 3,14 \cdot 20)^2 \cdot (0,2)^2 (\sin(\pi \cdot 20 \cdot 2))^2 \\ &= \frac{1}{2} (0,002) \cdot (2 \cdot 3,14 \cdot 20)^2 \cdot (0,02)^2 \cdot 1 \\ &= 0,621 \text{ J} \end{aligned}$$

20. Sebuah tali panjangnya 200cm di rentangkan horizontal. Salah satu ujungnya di getarkan dengan frekuensi 2Hz dan amplitude 10 cm, serta ujung lainnya bergerak bebas. Apabila pada tali tersebut terbentuk 8 gelombang berdiri. Tentukanlah:

- panjang gelombang dan cepat rambat gelombang
- persamaan gelombang berdiri
- letak titik simpul ke 2 dan perut ke 3 dari ujungnya bebasnya
- amplitude pada jarak 150 cm dari sumber getar.

Penyelesaian

Di ketahui :

$$\ell = 200 \text{ cm}$$

$$f = 2 \text{ Hz}$$

$$A = 10 \text{ cm}$$

$$n = 8$$

di tanyakan

- $\lambda$  dan  $v$
- $y$
- $x = 8 \times 3 = \dots$
- $A$

Jawab

$$a. \quad \lambda = \ell / N = 200 / 8 = 25 \text{ cm}$$

$$v = \lambda f = 25 \cdot 2 = 50 \text{ cm/s}$$

$$\begin{aligned} b. \quad y &= 2A \cos kx \sin \omega t \\ &= 2 \cdot 10 \cos x \sin \omega t \\ &= 20 \cos (8\pi x) \sin (4\pi t) \end{aligned}$$

$$c. \quad \text{titik simpul ke 2}$$

$$\begin{aligned} x &= (2n + 1) \lambda / 4 \\ &= (2 \cdot 1 + 1) \cdot 25 / 4 \\ &= 75 / 4 = 18,75 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$= 0,75$$

Titik perut ke 3

$$x = n/2$$

$$= 2 \lambda/4 = 0,75$$

$$d. \quad x = 2m - 1,5m = 0,5m$$

$$A = 0,16 \cos(8\pi x) = 0,16 \cos(4\pi) = 0,16 \text{ m}$$

21. Cahaya monokromatik dengan panjang gelombang  $6000 \text{ \AA}$  melewati celah ganda yang berjarak  $2\text{mm}$ . jika jarak celah kelayar adalah  $2 \text{ meter}$ , tentukanlah jarak ternag dengan garis terang orde ke tiga pada layar.

Penyelesaian

Diketahui

$$d = 2\text{mm}$$

$$L = 1\text{m} = 10^3 \text{ mm}$$

$$\lambda = 6000 \text{ \AA} = 5 \times 10^{-4} \text{ mm}$$

$$m = 3$$

jawab

$$dP/L = m\lambda \rightarrow P(2)/10^3 = 3(5 \times 10^{-4}) \rightarrow P = (15 \times 10^{-4}) 10^3 / 2 = 1,5/2 = 0,75\text{mm}$$

22. tentukan daya urai optic dari sebuah celah dengan diameter  $1 \text{ mm}$ , jarak celah layar  $2\text{m}$  yang menggunakan cahaya dengan panjang gelombang  $580 \text{ nm}$ .

Penyelsaian:

Diketahui

$$D = 1\text{mm}$$

$$\ell = 2\text{m} = 2 \times 10^3 \text{ mm}$$

$$\lambda = 5,8 \times 10^{-4} \text{ mm}$$

jawab

$$r = 1,22 \lambda \ell / D = 1,22 (5,8 \times 10^{-4}) (2 \times 10^3) / 1$$

$$r = 1,4 \text{ mm}$$

23. pada percobaan interferensi Young digunakan dua celah sempit. Jarak antara dua celah itu 2 mm, di letakan pada jarak 2 m dari layar. Garis gelap pertama berjarak 0,3 mm dari pusat. Hitunglah:

- panjang gelombang yang digunakan
- jarak garis terang ke 1 ke pusat

penyelesaian

diketahui

$$d = 2\text{mm} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$l = 2 \text{ m}$$

$$\text{interferensi gelap } p = 0,3 \text{ mm} = 3 \times 10^{-4}$$

ditanyakan:

- $\lambda$
- jarak garis terang ke 1 ke pusat ( $p$ )

jawab

$$a. \quad d.p/l = (k - \frac{1}{2}) \lambda$$

$$d.p = 1 (k - \frac{1}{2}) \lambda$$

$$2 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^{-4} = 2 \times (1 - \frac{1}{2}) \lambda$$

$$\lambda = 6 \times 10^{-7} \text{ m} = 600 \text{ nm}$$

$$b. \quad d.p/l = (k) \lambda$$

$$d.p = 1 (k) \lambda$$

$$p = 1 (k) \lambda / d = 1 \times 2 \times 6 \times 10^{-7} / 2 \times 10^{-3}$$

$$p = 6 \times 10^{-4} \text{ m}$$

24. sebuah alat optik dilengkapi dengan lensa yang memiliki fokus 50 cm digunakan dengan diafragma yang berdiameter 4 cm. jika alat itu menggunakan cahaya dengan panjang gelombang  $5,5 \times 10^{-7} \text{ m}$ , hitunglah besarnya daya pisah angular dan linearnya.

Penyelesaian

Diketahui

$$L = 50 \text{ mm} = 0,5 \text{ m}$$

$$D = 4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$\lambda = 5,5 \times 10^{-7} \text{ m}$$

di tanyakan:

a.  $\theta = \dots?$

b.  $d_o = \dots?$

Jawab

a.  $\theta = 1,22 \lambda/D = 1,22 \times 5,5 \times 10^{-7}/4 \times 10^{-2}$   
 $= 1,6775 \times 10^{-5} \times 0,5 \text{ rad}$

b.  $d_o = \theta. L$   
 $= 1,6775 \times 10^{-5} \times 0,5$   
 $= 8,3875 \times 10^{-6} \text{ m}$

25. Irfan berdiri di tepi jalan. dari kejauhan datang sebuah mobil ambulans bergerak mendekati Irfan. 20 m/s. jika frekuensi sirine yg di panarkan mobil ambulan 8.640 Hz dan kecepatan gelombang bunyi di udara 340 m/s, tentukan frekuensi sirine yang didengarkan Irfan pada saat

- a. mobil ambulan mendekati Irfan  
 b. mobil ambulan menjauhi Irfan

Penyelesaian

diketahui

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$v_s = 20 \text{ m/s}$$

$$f_s = 8640 \text{ Hz}$$

jawab

a.  $f_p = v/(v-v_s). f_s$   
 $= 340/(340-20). 8640$   
 $= 9180 \text{ Hz}$

b.  $f_p = 340/(340+20). 8640$   
 $= 8160 \text{ Hz}$

26. Suatu gas ideal memiliki tekanan  $7,4 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  dan rapat massanya  $1,5 \text{ kg/m}^3$ . jika diketahui tetapan Laplace untuk gas tersebut adalah 1,4. Tentukan kecepatan perambatan gelombang bunyi dalam gas tersebut

penyelesaian

diketahui

$$p = 7,4 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$\rho = 1,5 \text{ kg/m}^3$$

$$\gamma = 1,4$$

Jawab

$$v = \sqrt{P/\rho}$$

$$= \sqrt{(1,4) (7,4 \times 10^5 \text{ Nm}^2) / (1,4 \text{ kg/m}^3)}$$

$$= 860,23 \text{ m/s}$$

27. Gelombang pada permukaan air merambat dengan kecepatan 4 m/s. Jika jarak antara 3 bukit gelombang yang berturutan adalah 32 m, tentukan

a. Panjang gelombangnya

b. frekuensi gelombang tersebut

penyelesaian:

diketahui

$$v = 4 \text{ m/s}$$

$$5 \text{ bukit} = 32 \text{ m}$$

$$4 \lambda = 32 \text{ m}$$

ditanyakan

a.  $\lambda$ ?

b.  $f$ ?

jawab

$$a. \lambda = 32/4 = 8 \text{ m}$$

$$b. f = v/\lambda$$

$$= 4/8 = 1/2 \text{ Hz}$$

28. Titik O merupakan sumber bunyi yang bergetar terus menerus sehingga menghasilkan gelombang berjalan dari O ke P dengan kecepatan merambat 80 m/s, amplitudo 14 cm, dan frekuensi 20 Hz. Titik Q berada 9 m dari O. jika titik O telah bergetar 16 kali, hitunglah:

a. Simpangan di Q jika titik O memulai gerakannya ke bawah

b. fase di Q

Penyelesaian

Diketahui:

$$\begin{aligned}
 A &= 14 \text{ cm} \\
 f &= 20 \text{ Hz} \\
 v &= 80 \text{ m/s} \\
 x &= 9 \\
 \Sigma \text{ getaran} &= 16
 \end{aligned}$$

Ditanyakan:

- $y = \dots?$
- $\phi = \dots?$

Jawab:

- simpangan di Q periode getaran ( $T = 1/f$ )

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

waktu yang di perlukan untuk 16 getaran adalah

$$t = 16 \times 0,05 = 0,8 \text{ s}$$

Simpangan di Q

$$\begin{aligned}
 y &= A \sin 2\pi/T (t-x/v) \\
 &= A \sin 2\pi (t/T - x/(v.T)) \\
 &= 1/T
 \end{aligned}$$

$$\lambda = v \cdot T$$

$$\lambda = 80 \times 0,05 = 4$$

$$y = A \sin 2\pi (t/T - x/\lambda)$$

$$\begin{aligned}
 \phi &= (t/T - x/\lambda) \\
 &= (0,8/0,05 - 9/4) \\
 &= 16 - 2,25 \\
 &= 13,75
 \end{aligned}$$

di ambil dari bilangan pecahannya = 0,75

maka persamaan simpangan di atas dapat di tulis :

$$\begin{aligned}
 y &= 14 \sin (2\pi \cdot \phi) \\
 &= 14 \sin (360 \times 0,75) \\
 &= 14 \sin 270 \text{ derajat} \\
 &= -14
 \end{aligned}$$

- fase di Q yaitu 0,75

29. Seorang anak mendengar bunyi yang memiliki panjang gelombang sebesar 5 meter. Jika cepat rambat bunyi di udara adalah 340 m/s, tentukan:

- frekuensi sumber bunyi
- periode sumber bunyi



penyelesaian

Diketahui

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$\lambda = 5 \text{ m}$$

$$f = \dots\dots\dots \text{ Hz}$$

Hubungan panjang gelombang, cepat rambat dan frekuensi gelombang:

$$f = v / \lambda$$

$$f = 340 / 5$$

$$f = 68 \text{ Hz}$$

30. Sebuah kapal mengukur kedalaman suatu perairan laut dengan menggunakan perangkat suara. Bunyi ditembakkan ke dasar perairan dan 5 detik kemudian bunyi pantul tiba kembali di kapal. Jika cepat rambat bunyi di dalam air adalah 1500 m/s, tentukan kedalaman perairan tersebut!

penyelesaian

Menentukan jarak dua tempat (kedalaman) dengan pantulan bunyi:

$$S = (v \times t) / 2$$

$$S = (1500 \times 5) / 2$$

$$S = 3750 \text{ meter}$$

31. Saat cuaca mendung seorang anak mendengar bunyi guntur 1,5 detik setelah terlihat kilat. Jika cepat rambat bunyi di udara adalah 320 m/s, tentukan jarak sumber petir dari anak tersebut!

penyelesaian

Menentukan jarak dua tempat tanpa pantulan bunyi:

$$S = v \times t$$

$$S = 320 \times 1,5$$

$$S = 480 \text{ m}$$

32. Gelombang bunyi dengan frekuensi 5 kHz merambat diudara yang bersuhu 30°C. Jika cepat rambat bunyi di udara pada suhu 0°C adalah 330 m/s, tentukan:

a) cepat rambat bunyi

b) panjang gelombang bunyi

penyelesaian

Perbedaan cepat rambat bunyi akibat perbedaan / perubahan suhu udara:

$$v = v_0 + 0,6 t$$

$$v = 330 + (0,6 \times 30)$$

$$v = 348 \text{ m/s}$$

33. Tentukan perbandingan frekuensi yang dimiliki oleh dawai A yang panjangnya 100 cm dan dawai B yang panjangnya 50 cm jika kedua dawai terbuat dari bahan yang sama

penyelesaian

$$f_A / f_B = L_B / L_A$$

$$f_A / f_B = 50 / 100$$

$$f_A : f_B = 1 : 2$$

34. Bunyi dengan panjang gelombang 1,5 m memiliki kecepatan rambat sebesar 330 m/s. Dapatkah bunyi tersebut didengar oleh telinga manusia normal?

penyelesaian

Mencari frekuensi terlebih dahulu:

$$f = v / \lambda$$

$$f = 330 / 1,5$$

$$f = 220 \text{ Hz}$$

Bunyi dengan frekuensi antara 20 hingga 20000 Hz tergolong audiosonik , bisa didengar oleh manusia.

Selengkapnya :

infrasonik : frekuensi bunyi lebih kecil dari 20 Hz

ultrasonik : frekuensi bunyi lebih besar dari 20000 Hz

35. Gelombang bunyi dari suatu sumber memiliki cepat rambat 340 m/s. Jika frekuensi gelombang bunyi adalah 500 Hz, tentukan panjang gelombangnya!

penyelesaian

Diketahui

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$f = 500 \text{ Hz}$$

$$\lambda = \dots\dots\dots$$

Hubungan panjang gelombang, cepat rambat dan frekuensi gelombang:

$$\lambda = v / f$$

$$\lambda = 340 / 500$$

$$\lambda = 0,68 \text{ m}$$

36. Senar I dan senar II memiliki panjang yang sama. Jika luas penampang senar I adalah tiga kali luas penampang senar II, tentukan :

a) perbandingan frekuensi senar I dan senar II, anggap senar memiliki tegangan yang sama

b) frekuensi senar II jika frekuensi senar I adalah 500 Hz

penyelesaian

a)  $f_1 / f_2 = A_2 / A_1$

$f_1 / f_2 = A_2 / 3A_2$

$f_1 : f_2 = 1 : 3$

b)  $f_1 : f_2 = 1 : 3$

$f_2 = 3 \times f_1$

$f_2 = 3 \times 500$

$f_2 = 1500 \text{ Hz}$

37. Resonansi pertama sebuah tabung kolom udara terjadi saat panjang tabung 15 cm. Tentukan:

a) panjang gelombang bunyi

b) panjang kolom udara saat terjadi resonansi kedua

c) panjang kolom udara saat terjadi resonansi ketiga

d) panjang kolom udara saat terjadi resonansi keempat

e) frekuensi bunyi, jika cepat rambat bunyi adalah 340 m/s

penyelesaian

a) panjang gelombang bunyi

Resonansi pertama  $\rightarrow L = (1/4) \times \lambda$

$15 = (1/4) \times \lambda$

$\lambda = 4 \times 15$

$\lambda = 60 \text{ cm}$

b) panjang kolom udara saat terjadi resonansi kedua

Resonansi kedua  $\rightarrow L = (3/4) \times \lambda$

$L = (3/4) \times 60 \text{ cm}$

$L = 45 \text{ cm}$

c) panjang kolom udara saat terjadi resonansi ketiga

Resonansi ketiga  $\rightarrow L = (5/4) \times \lambda$

$L = (5/4) \times 60 \text{ cm}$

$L = 75 \text{ cm}$

d) panjang kolom udara saat terjadi resonansi keempat

Resonansi keempat  $\rightarrow L = (7/4) \times \lambda$

$L = (7/4) \times 60 \text{ cm}$

$L = 105 \text{ cm}$

e) frekuensi bunyi, jika cepat rambat bunyi adalah 339 m/s

$\lambda = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ meter}$

$v = 339 \text{ m/s}$

$f = \dots\dots\text{Hz}$

$$f = v / \lambda$$

$$f = 339 / 0,6$$

$$f = 565 \text{ Hz}$$

38. Seorang anak berada pada jarak 100 m dari sebuah sumber bunyi yang berdaya 12,56 watt. Tentukan besar taraf intensitas bunyi yang didengar anak tersebut jika  $\Pi$  adalah 3,14 dan intensitas ambang pendengaran  $I_0 = 10^{-12} \text{ watt/m}^2$ !

penyelesaian

$$\text{watt/m}^2$$

$$= 80 \text{ dB}$$

39. Sebuah sumber mengeluarkan bunyi dengan intensitas  $10^{-5} \text{ watt/m}^2$ . Jika intensitas ambang bernilai  $10^{-12} \text{ watt/m}^2$ , tentukan taraf intensitas bunyi tersebut!

penyelesaian

$$TI = 10 \text{ Log } (I/I_0)$$

$$= 10 \log (10^{-5}/10^{-12})$$

$$= 70 \text{ dB}$$



40. Seorang tukang ketik mengetik begitu kencang menyebabkan, tingkat suara rata-rata adalah 60 dB. Berapakah tingkatan decibel bila 3 orang tukang ketik yang gaduh bekerja?

Pembahasan

Diketahui :  $TI_1 : 60 \text{ dB}$

$n : 3$

Ditanyakan :  $TI_3 ?$

Jawab :  $TI_n = TI_1 + 10 \log n$

$$\begin{aligned}
TI3 &= 60 + 10 \log 3 \\
TI3 &= 60 + 4,8 \\
TI3 &= 64,8 \text{ dB}
\end{aligned}$$

41. Cahaya monokromatik melewati dua celah sempit yang sejajar. Jarak antara kedua celah adalah 0,6 mm. Jarak antara layar dengan kedua celah adalah 60 cm. Pola interferensi yang terjadi pada layar adalah berupa garis terang dan gelap yang dipisahkan oleh jarak yang sama. Jika jarak dua garis terang berdekatan adalah 0,2 mm, tentukan panjang gelombang cahaya yang digunakan.

Pembahasan

Diketahui :

$$\begin{aligned}
d &= 0,6 \text{ mm} = 0,0006 \text{ m} = 6 \times 10^{-4} \text{ m} \\
y &= 0,2 \text{ mm} = 0,0002 \text{ m} = 2 \times 10^{-4} \text{ m} \\
l &= 60 \text{ cm} = 600 \text{ mm} = 0,6 \text{ m}
\end{aligned}$$

Ditanya : panjang gelombang cahaya yang digunakan ?

Jawab :

sudut sangat kecil sehingga  $\sin \theta \sim \tan \theta$

$$\sin \theta \sim \tan \theta = y/l = 0,2/600 = 0,0003 = 3,3 \times 10^{-4}$$

rumus interferensi konstruktif (terang pertama,  $n=1$ )

$$n\lambda = d \sin \theta$$

$$(1)\lambda = (6 \times 10^{-4})(3,3 \times 10^{-4})$$

$$\lambda = 19,8 \times 10^{-8} \text{ m} = 1,98 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$\lambda = 198 \text{ nm}$$

42. Getaran gempa merambat dengan kecepatan 75 km/s dengan frekuensi 30 Hz. Tentukan panjang gelombang getaran gempa tersebut!

Pembahasan :

$$\lambda = v/f = 75/30 = 2,5 \text{ km} = 0,25 \times 10^4$$

43. Apa yang di maksud dengan taraf intensitas..

Jawab

perbandingan logaritma antara intensitas bunyi dengan intensitas ambang pendengaran

44. Jelaskan yang anda ketahui tentang infrasonik, audiosonik dan ultra sonik!

Jawab:

-infrasonik yaitu suara yang jangkauan frekuensinya  $< 20 \text{ Hz}$

- Audiosonik yaitu suara yang jangkauan frekuensinya antara 20-20.000 Hz
- Ultrasonik yaitu suara yang jangkauan frekuensinya >20.000 Hz

45. Jangkrik berjarak 4 m dari pendeteksi memiliki TI = 80 dB. Tetukan intensitas bunyi jangkrik, jika ada 1000 jangkrik, dan taraf intensitas jika seekor tawonnya berjarak 40 m ( $I_0 = 10^{-12} \text{ watt/m}^2$ )

Penyelesaian

Diketahui

$$r_1 = 4 \text{ m}$$

$$r_2 = 40 \text{ m}$$

$$TI = 80 \text{ dB}$$

$$n = 1000$$

Ditanyakan

$$TI_2 = ?$$

Jawab

$$TI_2 = TI_1 + 10 \log n$$

$$= 80 + 10 \log 1000$$

$$= 80 - 10.3$$

$$= 110 \text{ dB}$$

$$TI_2 = TI - 20 \log r_2/r_1$$

$$= 110 - 20 \log 40/4$$

$$= 110 - 20 \cdot 1$$

$$= 90 \text{ dB}$$

46. apa nama bahan yang dapat menyerap secara selektif..

Jawab : Polaroid

47. Dua buah garputala masing-masing frekuensinya 175 Hz dan 179 Hz, di bunyikan bersamaan. Hitunglah jumlah layangan yang terjadi.

Penyelesaian

Diketahui

$$f_1 = 175 \text{ Hz}$$

$$f_2 = 179 \text{ Hz}$$

Ditanyakan

Jumlah layangan

Jawab

Jumlah layangan per detik

$$= f_2 - f_1$$

$$= 179 - 175$$

$$= 4$$

48. Sebuah sumber bunyi yang bergetar dengan daya 10 W. Sumber bunyi itu berbentuk titik dan memancarkan energi getaran dalam bentuk gelombang ke segala arah sama rata. Hitung taraf intensitas bunyi pada jarak 10 m dari sumber bunyi tersebut!

Penyelesaian

Diketahui

$$P = 10 \text{ W}$$

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

Ditanyakan

$$TI = \dots?$$

Jawab:

Karena sumber bunyi memancar ke segala arah, pancarannya berupa bola. sehingga, luas permukaan bola adalah

$$A = 4\pi R^2$$

$$A = 4 \cdot \pi \cdot (10)^2$$

$$A = 400\pi \text{ m}^2$$

33

maka

49. Sebuah cahaya merah datang tegak lurus pada kisi yang mempunyai 4000 garis setiap cm. bila spektrum orde ke 3 membentuk sudut 40° terhadap garis normal kisi. Tentukan panjang gelombang cahaya merah tersebut.

Penyelesaian

Diketahui :

$$d = 1/N = 1/4000 \text{ cm} = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

Ditanyakan

$$\lambda?$$

Jawab:

$$d \sin \theta = n \cdot \lambda$$

$$\lambda = d/N \cdot \sin \theta$$

$$= 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot \sin 40^\circ / 3$$

$$= 0,54 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$= 540 \text{ nm}$$

50. Sebutkan gelombang elektromagnetik berdasarkan frekuensinya dari terkecil hingga terbesar!

Jawab

-Gelombang Radio

-Gelombang TV

-Radar

-Sinar Inframerah

- Sinar tampak
- Sinar UV
- Sinar X -Sinar gamma

PG

1. Seseorang bergerak dengan kecepatan 10 m/s mendekati sumber bunyi yang diam, frekuensi sumber bunyi 680 Hz. Setelah sampai di sumber bunyi orang tersebut menjauhi sumber bunyi dengan kecepatan yang sama. Jika kecepatan bunyi di udara 340 m/s, maka perbandingan kedua frekuensi yang didengar ketika bergerak mendekati sumber dengan saat menjauhi sumber adalah ....

- A. 33/34
- B. 33/35
- C. 34/35
- D. 35/33
- E. 35/34

Pembahasan

Jawabannya : D

2. kebalikan dari frekuensi gelombang di kenal sebagai...

- a. panjang gelombang
- b. amplitudo gelombang
- c. lintasan gelombang
- d. periode gelombang
- e. cepat rambat gelombang

jawaban : (d)

3. Dua pendengar X1 dan X2 bergerak terhadap sumber bunyi s yang diam (lihat gambar). Kecepatan kedua pendengar sama yaitu 50 m/s. Kecepatan bunyi di udara 350 m/s dan frekuensi yang dihasilkan oleh sumber bunyi 1.000 Hz. Perbandingan frekuensi yang didengar X1 terhadap X2 adalah ....

- A. 1 : 2
- B. 2 : 1
- C. 2 : 3



- D. 3 : 2
- E. 4 : 3

Pembahasan:

Jawabannya : E

4. Sebuah sumber bunyi yang diam didekati oleh pengamat X1 dan dijaui oleh pengamat X2. Kedua pengamat memiliki kecepatan yang sama yaitu 20 m/s. Sumber bunyi mengeluarkan frekuensi 850 Hz. Jika kecepatan bunyi diudara 340 m/s, perbandingan frekuensi yang didengar X1 dan X2 adalah ....

- A. 2 : 1
- B. 4 : 3
- C. 5 : 4
- D. 8 : 7
- E. 9 : 8

Pembahasan

Jawabanya : E

5. Sebuah sumber bunyi bergerak ke arah dua pendengar dengan kecepatan 50 m/s. Kecepatan bunyi di udara 350 m/s dan frekuensi sumber bunyi 360 m/s. Jika satu pendengar diam dan yang lain bergerak menjauhi sumber bunyi dengan kecepatan yang sama dengan sumber bunyi, perbandingan frekuensi bunyi yang didengar oleh pendengar diam dan bergerak adalah ....

- A. 1 : 2
- B. 2 : 1
- C. 3 : 4
- D. 4 : 3
- E. 7 : 6

Pembahasan:

Menentukan perbandingan frekuensi dua kondisi sumber bunyi berbeda

6. Seorang anak berdiri di pinggir jalan. Dari arah utara datang mobil ambulans dengan kecepatan 288 km/jam dan membunyikan sirene 680 Hz. Jika kecepatan bunyi di udara adalah 340 m/s, maka perbandingan frekuensi bunyi yang didengar anak saat mobil ambulans mendekat dan menjauh adalah ....

- A. 13 : 21
- B. 15 : 16
- C. 16 : 15
- D. 18 : 17
- E. 21 : 13

Pembahasan:

Jawabannya : A

7. Gelombang adalah...

- a. rambatan getaan dan energi
- b. rambatan getaran dan materi
- c. rambatan energi dan materi
- d. rambatan energi dan medium
- e. rambatan materi dan medium

Jawaban: (a)

8. Sebuah pegas panjangnya 40 cm, jika diberi gaya sebesar 200N, pegas bertambah panjang 8 cm. Kemudian pegas dipotong menjadi dua bagian yang sama, dan keduanya diparalelkan. Berapa besarnya usaha yang dibutuhkan supaya pegas tetap bertambah panjang 8 cm, pada saat dipasang paralel?

- a. 4 joule
- b. 8 joule
- c. 16 joule
- d. 32 joule
- e. 64 joule

Diket :  $F = 200 \text{ N}$

$$L = 4 \cdot 10^{-1} \text{ m}$$

$$\Delta x = 8 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

Dit :  $W = ?$

Jawab :  $k = F/\Delta x$

$$k = k_1 = k_2$$

$$50 \cdot 10^2 \text{ N/m}$$
$$K = 200 / 8 \cdot 10^{-2}$$

$$KP = 25 \cdot 10^2 + 25 \cdot 10^2 =$$

$$k = 25 \cdot 10^2 \text{ N/m}$$

$$W = \frac{1}{2} \cdot k_p \cdot \Delta x^2$$

$$W = \frac{1}{2} \cdot 50 \cdot 10^2 \cdot (8 \cdot 10^{-2})^2$$

$$W = 1600 \cdot 10^{-2} = 16 \text{ N}$$

9. yang tersebut di bawah ini tergolong bukan jenis gelombang mekanik adalah..

- a. gelombang bunyi
- b. gelombang radio
- c. gelombang pada tali yang di getarkan
- d. gelombang pada batang logam yang di getarkan
- e. gelombang pada senar dawai

jawaban (b)

10. Sebuah logam mempunyai modulus Young  $4 \times 10^6 \text{ N/m}$ , luas penampangnya  $20 \text{ cm}^2$  dan panjang batang adalah 5 meter. Konstanta gaya dari logam tersebut adalah ....

- a.  $400 \text{ N/m}$
- b.  $800 \text{ N/m}$
- c.  $1600 \text{ N/m}$
- d.  $3200 \text{ N/m}$
- e.  $6400 \text{ N/m}$

Diket :  $E = 4 \cdot 10^6 \text{ N/m}$

$$A = 20 \text{ cm}^2 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$L = 5 \text{ m}$$

Dit :  $k = \dots?$

Jawab :  $k = E \cdot A / L$

$$K = 4 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 10^{-5} / 5$$

$$K = 16 \cdot 10^2 = 1600 \text{ N/m}$$

11. Besarnya tegangan yang dilakukan pada sebuah batang adalah  $2 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ . Jika panjang batang adalah 4 meter dan modulus elastisitasnya  $2,5 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ , maka pertambahan panjang batang adalah .....

a. 0,8 cm

b. 16, cm

c. 3,2 cm

d. 5,0 cm

e. 6,4 cm

. Diket :  $\sigma = 2 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$

$$L = 4 \text{ m}$$

$$E = 2,5 \cdot 10^8 \text{ N/m}^2$$

Dit :  $\Delta L = ?$

Jawab :  $e = \sigma / E$

$$e = 2 \cdot 10^6 / 2,5 \cdot 10^8$$

$$e = 2 / 250 = 0.008$$

$$\Delta L = e \cdot L$$

$$\Delta L = 0,008 \cdot 4$$

$$\Delta L = 0,032 \text{ m} = 3.2 \text{ cm}$$

12. Gelombang longitudinal merambat...

a. hanya dalam medium padat saja

- b. hanya dalam medium cair atau gas saja
- c. hanya dalam medium padat atau cair saja
- d. dalam medium padat, cair, ataupun gas
- e. dari segala macam medium di permukaan bumi

Jawaban : (e)

13. Garpu tala X dan Y, bila dibunyikan bersama akan menghasilkan 300 layangan per menit.

Garpu X memiliki frekuensi 300 Hz. Apabila garpu Y di tempeli setetes lilin, akan menghasilkan 180 layangan per menit dengan garpu X. Frekuensi asli dari garpu Y adalah

.....

- A . 295 Hz
- B . 297 Hz
- C . 303 Hz
- D . 305 Hz
- E . 308 Hz

Penyelesaian :

Rumus pelayangan:  $|f_x - f_y|$  , (1)

maka persamaan (1) menjadi :  $|300 - f_y| = 5 \text{ Hz}$

Kemungkinan I :  $f_y = 295 \text{ Hz}$

Kemungkinan II :  $f_y = 305 \text{ Hz}$

Setelah garpu tala y ditempeli lilin  $f_y'$  akan lebih kecil dibanding  $f_y$  karena adanya beban.

Dari data tersebut :  $f_p' < f_p$

Hal ini berarti nilai  $f_p'$  turun karena  $f_y'$  mengecil sehingga kemungkinan yang ada adalah :

$f_y > f_x$

Oleh karena itu nilai  $f_y$  yang mungkin adalah :

$f_y = 305 \text{ Hz}$  (kemungkinan II)

Catatan :

Bila kita ambil  $f_x > f_y$ , maka setelah ditemplei lilin  $f_p'$  akan membesar ( $f_p' > f_p$ ).

Jawabannya : D

14. Sebuah susunan lensa akhromatik untuk warna merah dan ungu terdiri atas sebuah lensa plankonveks kaca krona dan sebuah lensa krona kaca flinta yang direkatkan satu permukaan lengkungannya. Untuk kaca krona  $n_r = 1,51$  dan  $n_v = 1,53$  sedangkan indeks bias untuk kaca flinta  $n_r = 1,60$  dan  $n_v = 1,64$ . Jika jari-jari permukaan lengkungan lensa krona 3 cm maka jarak fokus (titik api) susunan ini .....

- A . 14 cm
- B . 57 cm
- C . 23 cm
- D . 4,3 cm
- E . 29 cm

Penyelesaian :

15. Lensa akhromatik adalah gabungan lensa yang tersusun oleh lensa-lensa dengan karakteristik dispersi yang berbeda, sedemikian rupa sehingga lensa gabungan yang didapat mempunyai jarak fokus yang sama untuk semua panjang gelombang, sehingga dapat menghilangkan aberasi kromatik

jawabannya : A

16. Dua pegas identik dengan konstanta gaya 400 N/m. Kedua pegas tersebut diparalelkan. Tentukan besar gaya yang dibutuhkan untuk menarik pegas sehingga bertambah panjang 5 cm!

- a. 20 N
- b. 40 N

- c. 80N
- d. 120 N
- e. 160 N

Diket :  $k_1 = k_2 = 400 \text{ N/m}$  (pararel)

$$\Delta x = 5 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

Dit :  $F = ?$

Jawab :  $k = k_1 + k_2$

$$k = 400 + 400$$

$$k = 800 \text{ N/m}$$

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

$$F = 800 \cdot 5 \cdot 10^{-2}$$

$$F = 40 \text{ N}$$

17. Di dalam sebuah lift tergantung sebuah pegas yang konstantanya 400 N/m. Ujung bawah pegas digantungi beban massanya 2 kg. Jika lift turun dengan percepatan 4 m/s<sup>2</sup>, pegas akan bertambah panjang sejauh .....

- a. 1 cm
- b. 2 cm
- c. 3 cm
- d. 5 cm
- e. 7 cm

Diket :  $k = 400 \text{ N/m}$

$$m = 2 \text{ kg}$$

$$a = 4 \text{ ms}^{-2}$$

Dit :  $\Delta x = ?$

Jawab :  $\Delta x = F/k$

$$\Delta x = 0,02 \text{ m} = 2 \text{ cm} \dots\dots\dots (B)$$

$$\Delta x = m \cdot a / k$$

$$\Delta x = 2.4 / 400$$

$$\Delta x = 8 / 400$$

18. sebuah kereta api bergerak dengan kecepatan 72 km/jam, mendekati stasiun sambil membunyikan peluit yang berfrekuensi 960 Hz. Kecepatan bunyi di udara 340 m/s. Bunyi yang didengar oleh orang di stasiun berfrekuensi...

- a. 1.040 Hz
- b. 1.020 Hz
- c. 1.000 Hz
- d. 980 Hz
- e. 940 Hz

Penyelesaian

Diketahui

$$V_s = 72 \text{ m/jam}$$

$$= 72.000 / 3600$$

$$= 20 \text{ m/s}$$

$$f_s = 960 \text{ Hz}$$

$$V = 340 \text{ m/s}$$

$$V_p = 0$$

Ditanyakan

$$f_p = ?$$

Jawab

karena sumber mendekati pendengar maka (-)

$$= 1020 \text{ Hz}$$

jawabannya (B)

19. Warna-warna yang tampak pada gelembung sabun menunjukkan gejala :

A . difraksi

B . refraksi

C . interferensi



D . polarisasi

E . reflekal

Penyelesaian :

Interferensi cahaya pada selaput tipis dapat disaksikan padagelembung sabun atau lapisan minyak tanah tipis yang mengapung di permukaan air yang seringkali menampilkan warna-warni yang indah.

Jawaban C

20. Di antara kelompok warna-warna di bawah ini yang frekuensinya merupakan urutan yang naik adalah :

A . biru-hijau-kuning-merah

B . hijau-merah-kuning-biru

C . merah-kuning-hijau-biru

D . merah-biru-hijau-kuning

E . kuning-merah biru-hijau

Kunci : C

Penyelesaian :

Urutan warna cahaya yang frekuensinya merupakan urutan yang naik :

merah - jingga - kuning - hijau - biru - nila - ungu.

Jawabannya : c

20. Perambatan cahaya dengan perantaraan gelombang dapat dibuktikan oleh gejala :

A . pemantulan

B . pembiasan

C . interferensi

D . dispersi pada prisma

E . radiasi

Jawabannya : C

21. Gelombang stasioner ternyata terjadi bila ada 2 gelombang menjalar dalam arah yang berlawanan asal :

A . mempunyai amplitudo maupun frekuensi sama

B . mempunyai amplitudo maupun frekuensi berbeda

C . mempunyai amplitudo yang sama

D . mempunyai frekuensi yang sama

E . mempunyai fase yang sama

Jawabannya : A

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

A . 200

B . 140

C . 100

D . 20

E . 10

Penyelesaian :

Diketahui Taraf intensitas bunyi mesin (TI) = 60 dB

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

$$TI' = TI + 10 \log n$$

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

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

$$10 \log n = 20$$

$$\log n = 20/10 = 2$$

$$n = 100$$

Jawabannya C

23. Gelombang elektromagnetik yang mempunyai frekuensi palingtinggi adalah ....

- a. gelombang mikro
- b. gelombang radio
- c. cahaya tampak
- d. sinar inframerah
- e. sinar gamma

Jawabannya E

24. Spektrum elektromagnetik yang mempunyai panjang gelombang 10-3 m sampai 10-6m adalah ....

- a. gelombang mikro
- b. gelombang radio
- c. cahaya tampak
- d. sinar inframerah
- e. sinar gamma

Jawabannya : D

25. Sinar yang dapat membantu penglihatan kita adalah ....

- a. gelombang mikro
- b. gelombang radio
- c. cahaya tampak
- d. sinar inframerah
- e. sinar gamma

Jawabannya : C

26. Spektrum warna sinar tampak yang memiliki panjang gelombang terpendek adalah ....

- a. kuning
- b. merah
- c. ungu
- d. hijau

e. biru

jawabannya : C

27. Matahari merupakan sumber utama dari ....

- a. gelombang radio
- b. sinar ultraviolet
- c. cahaya tampak
- d. sinar inframerah
- e. sinar gamma

Jawabannya : B matahari adalah sumber sinar ultra violet

28. Rentang panjang gelombang radio VHF adalah ....

- a. 30.000m – 3.000m
- b. 3.000m – 300m
- c. 300m – 30 m
- d. 3m – 0,3m
- e. 30m – 3m

jawabannya E

29. Gelombang elektromagnetik yang mempunyai daerah frekuensi 104 sampai 107Hz adalah ....

- a. gelombang mikro
- b. gelombang radio
- c. gelombang tampak
- d. sinar inframerah
- e. sinar gamma

Jawabannya : A

30. Rentang frekuensi medium wave pada gelombang radio adalah ....

- a. 30MHz – 300HHz
- b. 300MHz – 3GHz
- c. 30kHZ – 300kHz
- d. 300kHz – 3MHz
- e. 13MHz – 30MHz

jawabannya : D

frekuensi medium wave adalah 300 kHz – 3 MHz dengan panjang gelombang 300 m, di gunakan untuk medium local dan radio jarak jauh

31. Seberkas sinar monokromatis dengan panjang gelombang  $5.000 \text{ \AA}$  ( $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$ ) melewati celah tunggal menghasilkan pola difraksi orde terang pertama seperti pada gambar. Lebar celahnya sebesar ....

- A. 0,001 mm
- B. 0,004 mm
- C. 0,012 mm
- D. 0,017 mm
- E. 0,019 mm

Jawabannya : A

$$m \lambda \sin \theta = d \sin \theta \Rightarrow d = m \lambda$$

$$\sin \theta \Rightarrow 1 \cdot 5/5 \Rightarrow 1$$

32. Sinar ultraviolet membahayakan kehidupan makhluk hidup, karena dapat menyebabkan ....

- A. mutasi gen
- B. kanker kulit
- C. kebakaran hutan
- D. pemanasan global
- E. mencairnya es di kutub

Jawabannya : B

Bila terpapar sinar ultraviolet dalam jangka waktu yang relatif lama, dapat menyebabkan kanker kulit.

33. Tabel taraf intensitas setiap satu sumber bunyi.

-Sumber bunyi Taraf Intensitas (TI)

- Suara kicau burung 80 dB
- Sirine mobil ambulan 100 dB
- Guntur (halilintar) 160 dB

Sebuah mesin mobil menghasilkan taraf intensitas bunyi  $TI = 70 \text{ dB}$  ( $I_0 = 10^{-12} \text{ watt.m}^{-2}$ ).

Agar suara mesin menghasilkan taraf intensitas yang setara dengan suara sirine ambulans maka diperlukan jumlah mesin mobil sebanyak ....

- A. 20.00 mesin
  - B. 30.00 mesin
  - C. 100.0 mesin
  - D. 1.000 mesin
  - E. 3.000 mesin
- jawabannya : D

Selisih TI antara sirine dengan mobil adalah  $100 - 70 = 30 \text{ dB}$

30 dB berarti setara kenaikan jumlah sumber bunyi sebanyak 103 kali

34. Pernyataan berikut yang bukan termasuk sifat gelombang elektromagnetik adalah ....

- a. merupakan gelombang transversal
- b. dapat merambat diruang hampa
- c. arah perambatannya tegaklurus
- d. dapat mengalami pembiasan
- e. dapat mengalami polalisasi

Jawabannya : A

35. Bila sinar ultra ungu, sinar inframerah, dan sinar X berturut-turut ditandai dengan U, I, dan X, maka urutan yang menunjukkan paket (kuantum) energi makin besar ialah :

- A . U, I, X
- B . U, X, I
- C . I, X, U
- D . I, U, X
- E . X, I, U

Penyelesaian :

Sinar ultra ungu U

Sinar infra merah I

Sinar X

Rumus Planck :  $E = h \cdot f$

E = paket energi

h = konstanta planck

f = frekuensi

Karena  $f_I < f_U < f_X$ , maka  $E_I < E_U < E_X$

Jadi : frekuensi dari rendah ke tinggi adalah infra merah, ultra ungu, dan sinar X maka urutannya I, U, X.

jawaban : D

36. Suatu berkas sinar sejajar mengenai tegak lurus suatu celah yang lebarnya 0,4 mm. Di belakang celah diberi lensa positif dengan jarak titik api 40 cm. Garis terang pusat (orde nol) dengan garis gelap pertama pada layar di bidang titik api 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 .  $0,4 \times 10^{-7} \text{m}$

Penyelesaian :

Diketahui :

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

$L = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$  (jarak titik api)

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

Ditanyakan : (panjang gelombang)

Jawaban : D

$$\Delta x = \lambda L/d$$

$$\lambda = \Delta x \cdot d/L$$

$$= 5,6 \cdot 10^{-4} \cdot 4 \cdot 10^{-4} / 0,4$$

$$= 5,6 \cdot 10^{-7} \text{m}$$

37. Cahaya matahari yang melalui prisma akan mengalami interferensi

SEBAB

Indeks bias setiap warna cahaya dalam suatu medium tidak sama

Jawaban : A B C D E

Penyelesaian :

Indeks bias cahaya monokromatik pada prisma bergantung pada panjang gelombang ( $\lambda$ ), warna. Hal ini akan menyebabkan terjadinya dispersi. Jadi cahaya yang melalui prisma tidak mengalami interferensi.

Jawaban : D

38. . Jika cahaya putih dilewatkan pada sebuah kisi difraksi maka akan dihasilkan tiga orde pertama spektrum pada layar. warna spektrum pusat tersebut adalah .....

A . putih

B . ungu

C . merah

D . merah dan violet

E . hijau



Penyelesaian :

Pada spektrum poset terkumpul semua sinar dengan semua panjang gelombang. Dengan demikian pada tempat tersebut terdapat warna putih

Jawaban : A

39. Cepat rambat bunyi di dalam gas berbanding lurus dengan suhunya

SEBAB

Tekanan gas dalam ruang tertutup berbanding lurus dengan suhunya.

Jawaban : A B C D E

Penyelesaian :

Cepat rambat bunyi di dalam gas berbanding lurus dengan suhunya (Salah).

Tekanan gas dalam ruang tertutup berbanding lurus dengan suhunya (Benar).

$$P = CT/V$$

Jawabannya : D

40. Sebuah kapasitor keping yang ruang antaranya udara dan kapasitansinya Codihubungkan dengan sumber tegangan V. Apabila ruang antara kedua keping kapasitor diisi dengan mika, maka besaran yang tidak berubah adalah .....

A . kapasitansinya

B . muatannya

C . kuat medannya

D . energinya

E . tak ada

Penyelesaian :

Dengan adanya dielektrik, kapasitasnya menjadi lebih besar sedangkan potensial antar-pelat menurun yang menyebabkan kuat medan (listriknya juga turun ( $V = Ed$ ). Energinya juga ikut turun ( $W = \frac{1}{2} qv$ ). Sedangkan muatannya selalu tetap tidak ada yang bocor.

Jawabannya : B

41. Perambatan cahaya dengan perantaraan gelombang dapat dibuktikan oleh gejala :

- A . pemantulan
- B . pembiasan
- C . interferensi
- D . dispersi pada prisma
- E . radiasi

jawabannya : C

42. Gelombang stasioner ternyata terjadi bila ada 2 gelombang menjalar dalam arah yang berlawanan asal :

- A . mempunyai amplitudo maupun frekuensi sama
- B . mempunyai amplitudo maupun frekuensi berbeda
- C . mempunyai amplitudo yang sama
- D . mempunyai frekuensi yang sama
- E . mempunyai fase yang sama

Jawabannya : A

43. Pemanfaatan gelombang elektromagnetik dalam pengobatan memiliki efek menyembuhkan dan dapat

merusak. Jenis gelombang elektromagnetik yang energinya paling besar sehingga dapat merusak jaringan sel

manusia adalah ☐ ☐

- A. inframerah

B. gelombang mikro

C. sinar gamma

D. ultraviolet

E. cahaya tampak

Penyelesaian:

urutan gelombang elektromagnetik adalah: GRUTI Rada TeleR

Gamma □□ Rontgen □□ Ultraviolet □□ cahaya Tampak (mejikuhibiniu dibalik) □□ Infrared □□ Radar □□ Televisi - Radio

Dari kiri ke kanan hanya panjang gelombang yang makin membesar.

Jadi, gelombang elektromagnetik dengan energi tertinggi adalah sinar gamma.

Jawaban: C

44. Diketahui taraf intensitas bunyi sebuah mesin X adalah 45 dB ( $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ ).

Perbandingan taraf intensitas bunyi untuk mesin X dengan mesin X adalah □□

A. 10 : 11

B. 11 : 12

C. 11 : 13

D. 12 : 13

E. 13 : 14

Penyelesaian:

Jika jumlah sumber bunyi naik 10 kali lipat dari sebelumnya, maka nilai TI nya ditambah 10

Jika jumlah sumber bunyi turun 10 kali lipat dari sebelumnya, maka nilai TI-nya dikurangi 10.

Perhatikan sebuah mesin TI = 45 dB

Sehingga,

10 mesin memiliki TI =  $45 + 10 = 55 \text{ dB}$

100 mesin memiliki TI =  $55 + 10 = 65 \text{ dB}$

Jadi, perbandingan TI 10 mesin dan 100 mesin adalah =  $55/65 = 11/13$

Jawaban: C

45. kereta api bergerak meninggalkan stasiun dengan kecepatan 72 km/jam jika masinis membunyikan peluit dengan frekuensi 900Hz dan cepat rambat bunyi di udara 340 m/s, berapa frekuensi yang didengar petugas stasiun.. Hz

- a. 850
- b. 960
- c. 1085
- d. 750
- e. 820

Penyelesaian =  $v/(v+v_s)f_s$

$[340/(340+ 20)] 900$

= 850 Hz

Jawabannya : A

46. Yang tidak termasuk gelombang elektromagnetik adalah ....

- A.Sinar-X
- B.Sinar gamma
- C.Sinar alfa
- D.Sinar inframerah
- E.Sinar ultraviolet

Jawabannya : C

47. contoh- contoh di bawah ni dalah sumber bunyi, kecuali.....

- a. senar yang di getarkan
- b. gong yang di pukul
- c. peluit yang di tiup
- d. udara dalam kotak gitar yang bergetar

e. besi terpukul martil

jawabannya : D

48. percobaan Quincke untuk menunjukkan peristiwa..

a. interferensi bunyi

b. pemantulan bunyi

c. refraksi bunyi

d. polarisasi bunyi

e. difraksi bunyi

jawabannya : A

49. Gelombang bunyi adalah...

a. gelombang transversal

b. gelombang longitudinal

c. gelombang elektromagnetik

d. gelombang yang dapat merambat dalam vakum

e. gelombang yang dapat dipolarisasikan

jawabannya : B

50. nada adalah...

a. sumber bunyi dengan frekuensi teratur

b. sumber bunyi dengan frekuensi medium

c. sumber bunyi dengan frekuensi tinggi

d. sumber bunyi dengan frekuensi rata-rata

e. sumber bunyi dengan frekuensi rendah

jawabannya : A

