

Sipenmaru 1986

1. Sebuah benda dengan massa 5 kg yang diikat dengan tali, berputar dalam suatu bidang vertikal. Lintasan dalam bidang itu adalah suatu lingkaran dengan jari-jari 1,5 m. jika kecepatan sudut tetap 2 rad/s, dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka tegangan tali pada saat benda itu di titik terendah.

- a. 50 newton
- b. 40 newton
- c. 80 newton
- d. 30 newton
- e. 70 newton

Tegangan tali pada kedudukan terendah:

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

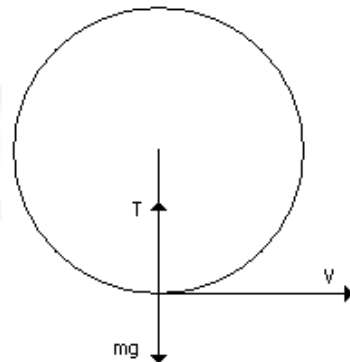
$$T = mg + m \frac{V^2}{R}$$

Dimana $V = \omega R$

$$T = mg + m \omega^2 R$$

$$T = 5 \cdot 10 + 5 \cdot 2^2 \cdot 1,5$$

$$T = 80 \text{ Newton}$$



Jawab (C)

2. Besaran yang dimensinya $ML^{-1}T^{-2}$ adalah

- a. Gaya
- b. Tekanan
- c. Energi
- d. Momentum
- e. Percepatan

M = kg (kilogram)

L = m (meter)

T = s (sekon)

$$\begin{aligned} ML^{-1}T^{-2} &= kg \, m^{-1} \, s^{-2} \\ &= \frac{kg \, m \cdot s^{-2}}{m^2} \\ &= \frac{Newton}{m^2} \\ &= \text{tekanan} \end{aligned}$$

Jawab (B)

3. Gambar berikut adalah titik-titik yang dibuat setiap detik pada suatu pita yang bergerak menurut arah panah.



Pita tersebut bergerak dengan

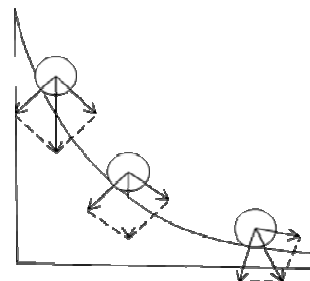
- Kecepatan tetap dan kemudian dengan percepatan tetap
- Kecepatan tetap dan kemudian dengan perlambatan tetap
- Percepatan yang mendadak berubah
- Perlambatan yang mendadak berubah
- Kecepatan tetap, namun ada perubahan kecepatan yang mendadak

Dalam gambar ditunjukkan, mula-mula jarak titik-titik 1 dengan 2 dan 2 dengan 3 sama, ini menunjukkan mula-mula pita bergerak dengan *kecepatan* tetap.

Kemudian jarak titik-titik 3 dengan 4, 4 dengan 5 dan seterusnya selalu bertambah panjang, hal ini menunjukkan adanya tambahan kecepatan atau pita mengalami percepatan.

Jawab (A)

4. Sebuah benda meluncur ke bawah pada sebuah lengkungan seperti gambar di samping (bukit), maka:
- Kelajuan bertambah, percepatan berkurang
 - Kelajuan berkurang, percepatan bertambah
 - Kedua-duanya bertambah



- d. Kedua-duanya berkurang
- e. Kelajuan bertambah, percepatan konstan

Sudut kemiringan bukit pada setiap ketinggian berbeda.

$$\theta_1 > \theta_2 > \theta_3$$

Maka percepatan bola yang dialami pada setiap kedudukannya berbeda

$$(1) a_1 = g \sin \theta_1$$

$$(2) a_2 = g \sin \theta_2$$

$$(3) a_3 = g \sin \theta_3$$

ini berarti $a_1 > a_2 > a_3$

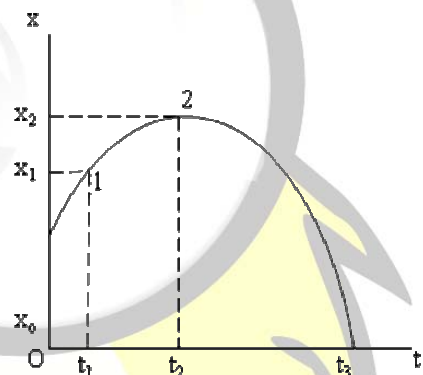
karena benda selalu mengalami percepatan, maka pada kedudukannya terbesar.

Jadi kelajuan benda bertambah, percepatan benda berkurang.

Jawab (A)

5. Grafik di sebelah ini menggambarkan posisi x sebagai fungsi dari waktu t . Benda mulai bergerak saat $t = 0$. Dari grafik ini dapat diambil kesimpulan:

- a. Benda mulai bergerak dengan kecepatan awal nol
- b. Kecepatan maksimum dicapai saat $t = t_2$
- c. Pada saat $t = t_2$
- d. Arah kecepatan benda pada saat $t = t_1$ sama dengan arah garis singgung pada lengkungan di titik 1



Dari grafik gambar di atas dapat kita tentukan, mula-mula benda bergerak dengan perlambatan ke arah sumbu x positif, sampai di titik $t = t_2$ benda bergerak berbalik arah ke arah sumbu x negatif, berarti pada saat $t = t_2$ pada saat berbalik arah benda berhenti sesaat, sedangkan dari $t = t_2$ sampai $t = t_3$ benda selalu mengalami percepatan

Jawab (C)

6. Mesin kalor Carnot mengambil 1000 kkal dari reservoir 627°C dan mengeluarkannya pada reservoir 27°C , maka kalor yang dikeluarkan ke reservoir 27°C adalah

- a. 43,1 kkal
- b. 333,3 kkal
- c. 600 kkal
- d. 666,7 kkal
- e. 956,9 kkal

Kalor yang diambil dari reservoir tinggi $Q_1 = 1000$ kkal

Suhu reservoir tinggi $T_1 = (627+273)$ K = 900 K

Suhu reservoir rendah $T_2 = (27+273)$ K = 300 K

Q_2 kalor yang dikeluarkan reservoir rendah.

Dari persamaan :

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{T_2}{T_1} \rightarrow Q_2 = \frac{T_2}{T_1} Q_1$$

$$Q_2 = \frac{300}{900} \times 1000 \text{ kkal}$$

$$Q_2 = 333,3 \text{ kkal}$$

Jadi kalor yang dikeluarkan pada suhu reservoir rendah $Q = 333,3$ kkal

7. Sebuah benda bermassa 4 kg dijatuhkan tanpa kecepatan awal dari ketinggian 62,5 m. jika percepatan gravitasi bumi $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, ketika menumbuk permukaan tanah, momentum benda sama dengan
- a. 7,9 kg.m/s
 - b. 35 kg.m/s
 - c. 70 kg.m/s
 - d. 140 kg.m/s
 - e. 1225 kg.m/s

Kecepatan benda saat akan tiba di tanah:

$$v = \sqrt{2gh} \quad \text{dimana } h = 62,5$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

maka kecepatannya:

$$v = \sqrt{(2)(9,8)(62,5)}$$

$$v = \sqrt{1225}$$

$$v = 35 \text{ m/s}$$

Jadi momentum benda pada saat itu:

$$P = m v$$

$$P = 4 \cdot 35$$

$$P = 140 \text{ kg m/s}$$

Jawab (D)

8. Sebuah benda melakukan getaran selaras, maka besaran yang berbanding lurus dengan simpangannya adalah:

- a. Energi potensialnya
- b. Energi kinetiknya
- c. Kecepatannya
- d. Percepatannya
- e. Amplitudonya

$$\text{Simpangannya} \quad : y = A \sin \omega t$$

$$\text{Percepatan getarnya} \quad : a = - A \omega^2 \sin \omega t = - \omega^2 y$$

Jadi percepatannya (a) berbanding lurus dengan simpangannya (y)

Jawab (D)

9. Suatu sumber bunyi bergerak dengan kecepatan 10 m/s menjauhi seorang yang tidak bergerak. Jika frekuensi bunyi 40 Hz, dan kecepatan perambatannya 390 m/s, maka frekuensi gelombang bunyi yang terdengar adalah:

- a. 380 Hz
- b. 390 Hz
- c. 400 Hz
- d. 410 Hz
- e. 420 Hz

Persamaan umum efek Dopler:

$$f_p = \frac{v \pm v_f}{v \pm v_a}$$

Pendengar tidak bergerak $v_p = 0$

Sumber bunyi menjauhi $v_a = + 10 \text{ m/s}$

3 sehingga frekuensi yang didengarkan oleh pendengar menjadi :

$$f_p = \frac{390 + 0}{390 + 10} \cdot 400 \text{ Hz} = 390 \text{ Hz}$$

Jawab (B)

10. Gelombang merambat dari titik A ke titik b dengan amplitudo 10^{-2} m da periode 0,2 detik. Jarak $AB = 0,3 \text{ m}$. bila cepat rambat gelombang 2,5 m/s, maka pada suatu saat tertentu beda fase antara titik A dan B adalah

- a. $4\pi/5 \text{ rad}$
- b. $6\pi/3 \text{ rad}$
- c. $4\pi/3 \text{ rad}$
- d. $3\pi/2 \text{ rad}$
- e. $8\pi/5 \text{ rad}$

Gelombang merambat dari A ke B dengan:

$$v = 2,5 \text{ m/s}$$

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

$$s = 0,3 \text{ m}$$

$$\text{amplitudo} = 10^{-2}$$

beda fasa antara A dan B

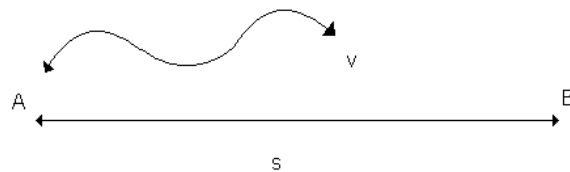
$$\theta = \frac{2\pi s}{\lambda} \quad \text{dengan} \quad \lambda = v \cdot T$$

$$= 2,5 \cdot 0,2 = 0,5 \text{ m}$$

Sehingga θ menjadi :

$$\theta = \frac{2\pi \cdot 0,3}{0,5} = \frac{0,6\pi}{0,5} = \frac{6\pi}{5} \text{ rad}$$

Jawab (B)



11. Dua sumber bunyi, A dan B bergerak 7 m. kedua sumber bunyi sefase dengan frekuensi sama ialah 173 Hz. Kecepatan bunyi di udara 346 m/s. titik C terletak di garis hubung A dan B, berjarak 4 m dari A. beda fase dua gelombang tersebut di C adalah

- a. $\pi/4$ rad
- b. $\pi/2$ rad
- c. π rad
- d. $1,5\pi$ rad
- e. 2π rad

Beda jarak AC – BC = s = 1 m

v bunyi = 346 m/s

f bunyi = 173 Hz

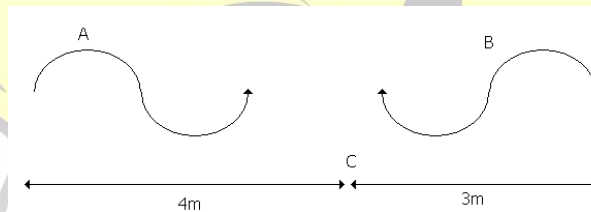
panjang gelombang bunyi :

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{346}{173} = 2 \text{ m}$$

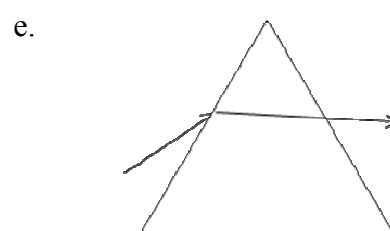
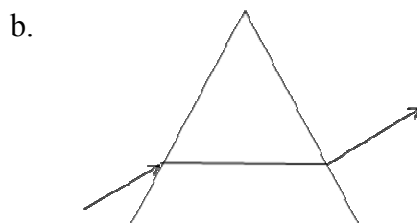
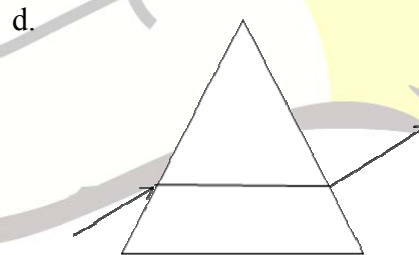
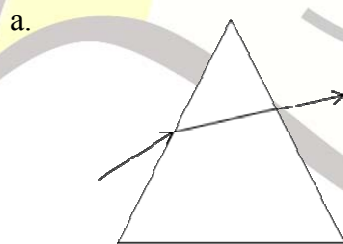
Sehingga fasa kedua sumber bunyi di C

$$\theta = \frac{2\pi s}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot 1}{2} = \pi \text{ rad}$$

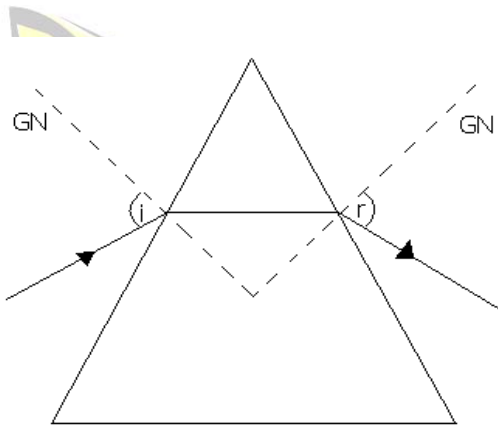
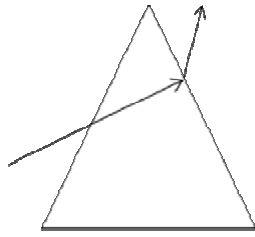
Jawab (C)



12. Gambar mana yang benar menunjukkan pembiasan sinar pada prisma



c.



Cahaya yang merambat dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat akan dibiaskan ke arah yang lebih mendekat garis normal (GN), sehingga sudut datang (i) lebih besar dari sudut bias (r). tetapi bila cahaya merambat dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat, maka cahaya akan dibiaskan dengan arah menjauhi garis normal sehingga sudut datang jauh lebih

kecil dari sudut biasnya.

Jawab (D)

13. Pada kapasitor yang berkapasitas C diberikan muatan listrik sebanyak Q, sehingga padanya timbul beda potensial V. Besar energi di dalam kapasitor adalah

- a. $\frac{1}{2} Q.V^2$
- b. $\frac{1}{2} C.V$
- c. $\frac{1}{2} V.C^2$
- d. $\frac{1}{2} Q^2 / C$
- e. $\frac{1}{2} V.Q^2$

Besarnya energi yang disimpan oleh kapasitor dapat memenuhi persamaan :

$$W = \frac{1}{2} CV^2 \quad \text{atau} \quad W = \frac{1}{2} QV \quad \text{atau} \quad W = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$$

Jawab (C)

14. Sebuah benda diletakkan 0,3 m di depan lensa negatif dengan jarak fokus 0,15 m; maka terjadi bayangan pada jarak:

- a. 0,1 m di belakang lensa
- b. 0,1 m di depan lensa
- c. 0,3 m di belakang lensa
- d. 0,3 m di depan lensa
- e. 0,25 m di belakang lensa

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \quad \text{dimana} \quad f = -0,15 \text{ m}$$

$$\frac{1}{30} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{-15} \quad = -15 \text{ cm (lensa negatif)}$$

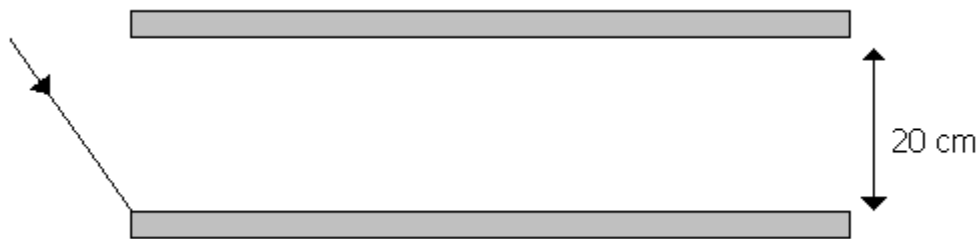
$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{15} - \frac{1}{30} = \frac{3}{30} \quad s = 0,3 \text{ m}$$

$$s' = -\frac{30}{3} = -10 \text{ cm} = -0,1 \text{ m} \quad = 30 \text{ cm}$$

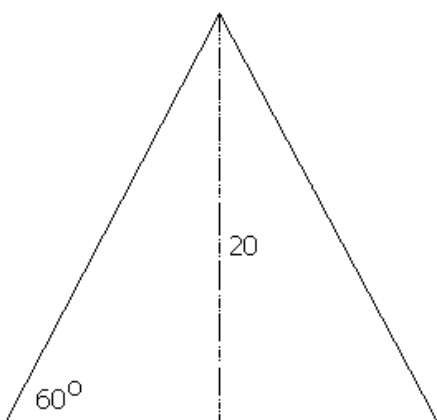
Tanda negatif menunjukkan bahwa bayangan bersifat maya, terletak di depan lensa.

Jawab (B)

15. Dua cermin yang masing-masing panjangnya 1,6 m disusun berhadapan, seperti pada gambar. Jarak antara cermin adalah 20 cm. suatu berkas sinar jatuh tepat pada ujung salah satu cermin dengan sudut datang 30° . sinar akan keluar dari pasangan cermin itu setelah mengalami pemantulan sebanyak



- a. 16 kali
- b. 15 kali
- c. 13 kali
- d. 9 kali
- e. 4 kali



Di antara kedua keping cermin akan terbentuk segitiga-segitiga sama sisi dan tingginya telah diketahui 20 cm.

Panjang sisinya (s) dapat dicari sebagai berikut

$$s = \frac{20}{\sin 60^\circ} = \frac{20}{\frac{1}{2}\sqrt{3}} = 23 \text{ cm}$$

Banyaknya pemantulan pada cermin bawah :

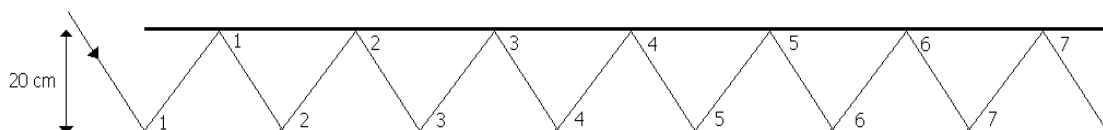
$$\frac{1,6 \text{ m}}{23 \text{ cm}} = \frac{160}{23} = 6,96 + \text{pantulan pertama} = 7 \text{ kali}$$

Banyaknya pemantulan pada cermin atas :

$$\frac{160 - \frac{1}{2}s}{23} = \frac{160 - 11,5}{23} = \frac{148,5}{23} = 6,45 + \text{pantulan pertama} = 7 \text{ kali}$$

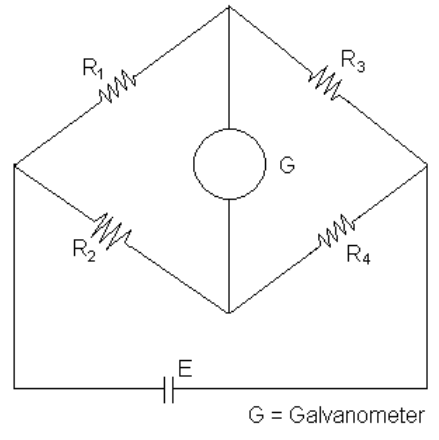
Jadi pada kedua cermin terjadi pemantulan sebanyak 14 kali.

Perhatikan gambarnya:



Jawab: tidak ada

16. Pada percobaan dengan menggunakan alat ukur jembatan wheatstone pada rangkaian gambar di bawah ini,



terlihat jarum galvanometer pada posisi nol. Maka,

- a. $R_1 \cdot R_2 = R_3 \cdot R_4$
- b. $R_1 + R_2 = R_3 + R_4$
- c. $R_1 \cdot R_3 = R_2 \cdot R_4$
- d. $R_1 \cdot R_4 = R_2 \cdot R_3$
- e. $R_1 + R_3 = R_2 + R_4$

Bila jarum galvanometer (G menunjukkan pada angka nol berarti tidak ada arus yang mengalir G, maka berlaku persamaan:

$$R_1 \cdot R_4 = R_2 \cdot R_3$$

Bila jarum galvanometer tidak menunjukkan nol, maka persamaan di atas tidak berlaku

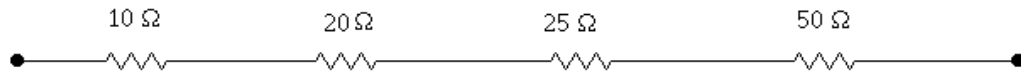
Jawab (D)

17. Hambatan paling besar yang dapat diperoleh dari kombinasi 4 buah hambatan yang masing-masing besarnya 10 ohm, 20 ohm, 25 ohm dan 50 ohm, adalah

- a. 4,76 ohm
- b. 20 ohm
- c. 25 ohm
- d. 50 ohm

e. 105 ohm

Suatu rangkaian hambatan yang tersusun seri akan mempunyai hambatan pengganti terbesar diantara beberapa susunan rangkaian kombinasi lainnya.



$$R_p = 10 \, \Omega + 20 \, \Omega + 25 \, \Omega + 50 \, \Omega = 105 \, \Omega$$

18. Sebuah kapasitor diberi muatan 10nC da mempunyai beda potensial 100V antara plat-platnya. Kapasitاسnya dan tegangan yang tersimpan di dalamnya adalah

- a. 100 pF dan $5 \times 10^{-5} \text{ J}$
- b. 100 pF dan $5 \times 10^{-7} \text{ J}$
- c. 1 nF dan $5 \times 10^{-7} \text{ J}$
- d. 10 nF dan $6 \times 10^{-7} \text{ J}$
- e. 100 nF dan $2 \times 10^{-7} \text{ J}$

Muatan kapasitor $Q = 10 \text{ nC} = 10 \times 10^{-9} \text{ C} = 10^{-8} \text{ C}$

Beda teganganannya $V = 100 \text{ Volt}$

Dengan mempergunakan persamaan :

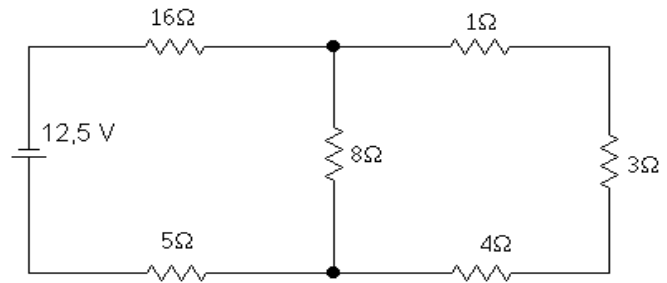
$$\begin{aligned} \text{Kapasitas } C &= \frac{Q}{V} = \frac{10^{-8}}{100} = 10^{-10} \text{ F} = 100 \times 10^{-12} \text{ F} \\ &= 100 \text{ pF} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Energi } W &= \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} (10^{-10}) (100)^2 \\ &= \frac{1}{2} (10^{-10}) (10^4) = \frac{1}{2} \times 10^{-6} \text{ J} = 5 \times 10^{-7} \text{ J} \end{aligned}$$

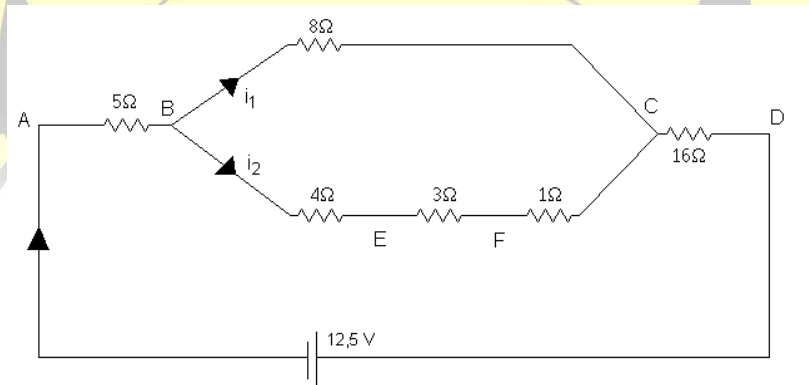
Jawab (B)

19. Rangkaian arus searah seperti pada gambar ini. Beda potensial pada hambatan 4 ohm, adalah.

- a. 0,5 V
- b. 1 V
- c. 1,5 V
- d. 2 V
- e. 2,5 V



Gambar pada soal dapat diubah menjadi:



Misal potensial pada hambatan 4Ω adalah V_{BE}

$$\frac{1}{R_{BC}} = \frac{1}{8} + \frac{1}{4+3+1}$$

$$= \frac{1}{8} + \frac{1}{8} \rightarrow R_{BC} = 4 \Omega$$

$$R_{AD} = 5 + 4 + 16 = 25 \Omega$$

$$I_{\text{Total}} = \frac{V}{R_{AD}} = \frac{12,5}{25} = 0,5 \text{ ampere}$$

$$V_{BC} = I_{\text{Total}} \cdot R_{BC}$$

$$= 0,5 \cdot 4 = 2 \text{ Volt}$$

$$i_2 = \frac{V_{BC}}{R_{BE} + R_{EF} + R_{FC}} = \frac{2}{4+3+1} = 0,25 \text{ ampere}$$

$$\text{jadi } V_{BE} = i_2 \cdot R_{BE} = 0,25 \cdot 4 = 1 \text{ Volt}$$

Jawab (B)

20. Suatu tungku listrik akan dipergunakan untuk mendidihkan air pada suhu 100°C . tungku tersebut memerlukan arus 2A pada tegangan 210 V. lama waktu yang diperlukan untuk mulai mendidihkan air itu dari suhu 30° sampai 100°C , jika massa air 200 gram ialah (kalor jenis air $4,2 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$)

- a. 33,3 detik
- b. 57,3 detik
- c. 125 detik
- d. 140 detik
- e. 1400 detik

Kalor yang diterima oleh air

$$Q = m \cdot C_{\text{air}} \cdot \Delta t$$

$$Q = (200)(4,2)(70) = 58.800 \text{ joule}$$

Sedangkan energi yang dilepaskan oleh alat pemanas :

$$W = I \cdot V \cdot t$$

$$W = (2)(210)(t) = 420 t \text{ joule}$$

Bila tidak ada energi yang hilang, selain untuk memanaskan air, maka :

$$W = Q$$

$$420 \cdot t = 58.800$$

$$t = \frac{58.800}{420} = 140$$

jadi waktu yang diperlukan 140 detik

Jawab (D)

21. Panjang gelombang sinar elektron pada mikroskop elektron

- a. Berbanding lurus dengan tegangan yang dipakai
- b. Berbanding lurus dengan akar tegangan yang dipakai
- c. Berbanding terbalik dengan tegangan yang dipakai
- d. Berbanding terbalik dengan kuadrat tegangan yang dipakai
- e. Berbanding terbalik dengan akar tegangan yang dipakai

Menurut de Broglie, panjang gelombang elektron :

$$= \frac{h}{mv} \dots \dots \dots (1)$$

Bila kita cari energi kinetiknya:

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2, \text{ energi kinetik ini berasal dari elektron yang diberi tegangan (V)}$$

Sehingga :

$$E_k = eV \rightarrow eV = \frac{1}{2}mv^2 \dots \dots \dots (2)$$

Bila persamaan (2) disubstitusikan ke dalam persamaan (1) akan diperoleh:

$$= \frac{h}{mv} = \frac{\frac{1}{2}hv}{\frac{1}{2}mv^2} = \frac{\frac{1}{2}hv}{eV} \rightarrow \lambda \text{ berbanding terbalik dengan tegangan V.}$$

Jawab (C)

22. Spektrum air raksa mengandung garis 435,8 nm di dalam daerah biru. Jika tetapan Planck $h = 6,63 \times 10^{-34}$ Js, maka selisih tingkat energi di dalam atom yang menimbulkan garis itu adalah

- a. $5,27 \times 10^{-15}$ J
- b. $4,23 \times 10^{-16}$ J
- c. $6,05 \times 10^{-17}$ J
- d. $5,51 \times 10^{-18}$ J
- e. $4,56 \times 10^{-19}$ J

Spektrum garis yang timbul disebabkan oleh adanya selisih tingkat energi sebesar:

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

Dimana :

c = kecepatan cahaya

$$= 3 \times 10^8 \text{ m/det}$$

$$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$$

$$\text{Jadi } E = \frac{(6,63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{435,8 \times 10^{-9}}$$

$$E = 4,56 \times 10^{-19} \text{ joule}$$

Jawab (E)

23. Panjang gelombang de Broglie suatu partikel:

- Sebanding dengan momentum
- Berbanding terbalik dengan momentum
- Tidak tergantung pada tetapan Planck
- Sebanding dengan konstanta Planck
- Tidak tergantung pada energi radiasi

Panjang gelombang de Broglie:

$$= \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$$

Jadi panjang gelombang de Broglie (λ) berbanding:

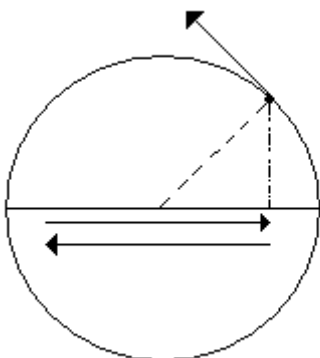
- Lurus dengan tetapan Planck
- Terbalik dengan momentum partikel
- Terbalik dengan massa partikel
- Terbalik dengan kecepatan partikel

Jawab (B)

24. Jika suatu benda tidak melakukan gerak melingkar beraturan, maka proyeksinya pada sembarang diameter lingkaran tersebut melakukan gerakan selaras

SEBAB

Gaya yang bekerja pada benda titik yang melakukan gerak melingkar beraturan berbanding lurus dengan simpangannya



Bila benda yang bergerak melingkar beraturan, geraknya diproyeksikan pada salah satu diameternya, maka proyeksi gerakanya itu memberikan gerak selaras. Pernyataan benar.

Simpangan gerak selaras:

$$y = A \sin \omega t$$

percepatannya:

$$a = -\omega^2 y$$

sehingga gayanya menjadi :

$$F = m.a$$

$$F = -m \omega^2 y$$

Dari persamaan di atas terlihat F berbanding lurus dengan y.

Alasan Benar

Keduanya menunjukkan hubungan sebab akibat.

Jawab (A)

25. Air yang membeku menjadi es, volumenya menjadi lebih besar

SEBAB

Massa jenis es lebih besar daripada air

Bila terjadi perubahan wujud:

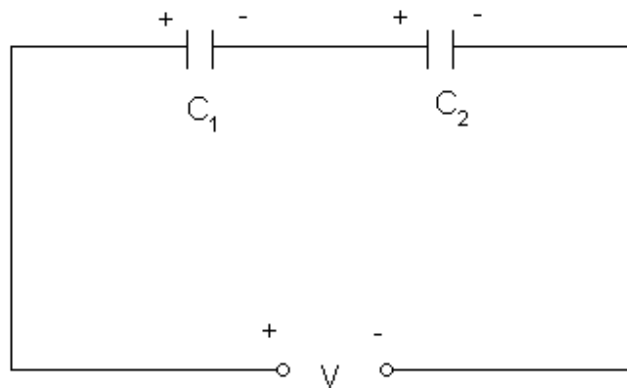
Dari pada suhu 0°C $\rightarrow$ menjadi es pada suhu 0°C maka :

- Massanya tetap } massa jenis turun $\rho_{\text{air}} > \rho_{\text{es}}$
- Volumenya bertambah besar

Pernyataan benar alasan salah.

Jawab (C)

26. Kapasitor C_1 dan C_2 yang dihubungkan seri dengan sumber tegangan searah V, (lihat gambar) menyimpan muatan yang sama ($Q_1 = Q_2$)



SEBAB

Muatan total keping negatif kapasitor pertama dan keping positif kedua haruslah nol

$$Q_1 = Q_2$$



Bila dua buah kapasitor dipasang seri, maka muatan yang tersimpan pada masing-masing kapasitor adalah sama. Pernyataan benar.

Hal ini bisa terjadi, karena muatan total keping negatif kapasitor pertama dan keping positif kapasitor kedua sama dengan nol. Alasan benar

Ada hubungan sebab akibat.

Jawab (A)

27. Persamaan keadaan suatu gas dinyatakan oleh suatu fungsi dengan variabel

- (1) Suhu
- (2) Tekanan
- (3) Volume
- (4) Kerapatan

Persamaan keadaan gas ideal :

$$PV = n RT$$

$$PV = \frac{m}{M}$$

$$RT \rightarrow P = \frac{m/V}{M} RT$$

$$P = \frac{\rho}{M} RT$$

Jadi persamaan keadaan gas merupakan fungsi dengan variabel

- Tekanan (P)
- Jumlah mol (n)
- Volume (V)
- Suhu (T)
- Kerapatan (ρ)

(1), (2), (3) dan (4) benar.

Jawab (E)

28. Menurut teori kinetika gas ideal:

- (1) Tiap partikel gas yang bertumbukan dengan dinding mengalami perubahan momentum $2mV_1$ (V = kecepatan, V_1 = komponen partikel tegak lurus pada dinding)
- (2) Partikel mengalami perubahan momentum karena pada saat tumbukan bukan dinding yang melakukan gaya pada partikel tersebut
- (3) Pada saat terjadi tumbukan antara partikel dan dinding, partikel melakukan gaya pada dinding
- (4) Untuk tiap partikel berlaku $V_x^2 = V_y^2 = V_z^2$

Menurut teori kinetik gas ideal:

- Setiap partikel menumbuk dinding akan mengalami perubahan sebesar $2mV$, dalam arah tegak lurus.
- Partikel mengalami perubahan momentum, karena dinding melakukan gaya pada partikel
- Demikian juga partikel melakukan gaya pada dinding
- Kuadrat kecepatan rata-rata partikel ke setiap arah sama besar $V_x^2 = V_y^2 = V_z^2$

Jawab (E)

29. Bila seberkas cahaya datang udara dan dibiaskan ke dalam air, maka besaran yang *tidak berubah* adalah

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

Frekuensi cahaya tidak mengalami perubahan bila cahaya merambat dari satu medium ke medium lainnya.

Jawab (D)

30. Tegangan maksimum pada generator listrik bolak-balik (AC) tergantung pada

- (1) Kecepatan sudut perputaran rotornya

- (2) Besar induksi magnet yang digunakan
- (3) Jumlah lilitan rotornya
- (4) Luas bidang lilitan rotornya

GGL generator arus bolak-balik (AC) memenuhi persamaan :

$$\epsilon = N A B \omega \sin \omega t$$

Dimana $\epsilon = \text{GGL}$

$N = \text{jumlah lilitan}$

$A = \text{luas bidang lilitan}$

$B = \text{besar induksi magnet}$

$\omega = \text{kecepatan sudut perputarannya}$

$$\epsilon = \epsilon_{\max} \sin \omega t$$

$\epsilon_{\max}$ tergantung dari N , A , B dan ω

Jawab (E)

31. Jika suatu benda jatuh bebas, maka

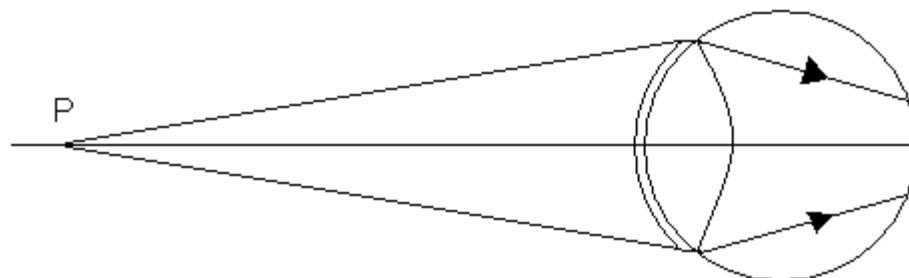
- (1) Energi kinetiknya tetap
- (2) Momentumnya berubah
- (3) Energi potensialnya tetap
- (4) Geraknya dipercepat beraturan

Benda jatuh bebas mempunyai :

- Energi totalnya tetap
- Energi kinetiknya bertambah, karena kecepatan bertambah
- Momentumnya bertambah, karena kecepatan bertambah
- Merupakan gerak dipercepat beraturan

Jawab (B)

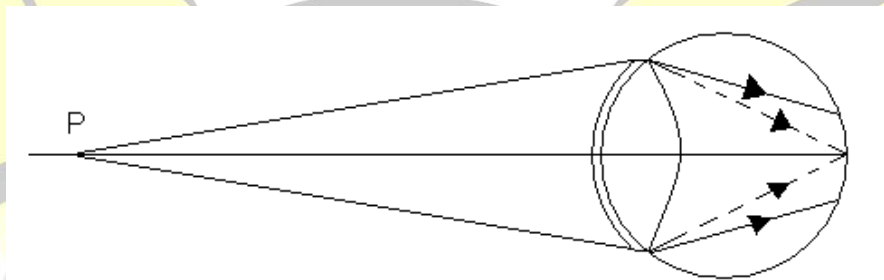
32.



Gambar di atas melukiskan mata seseorang yang tidak normal, melihat ke suatu titik P yang bila dilihat oleh orang bermata normal terletak pada titik terdekatnya. Mata tadi berakomodasi sekuat-kuatnya.

- (1) Mata tersebut rabun dekat
- (2) Titik dekatnya di kiri P
- (3) Dapat ditolong dengan kacamata +
- (4) Pada umumnya terdapat pada orang-orang muda

Perhatikan gambarnya :



- Bayangan benda jauh di belakang bintik kuning ini berarti lensa mata kurang cembung, orang ini perlu kacamata positif.
- Orang tersebut rabun dekat dengan titik dekat di sebelah kiri P
- Supaya dapat membaca seperti orang normal memerlukan lensa mata positif
- Rabun ini biasanya diderita oleh orang dewasa.

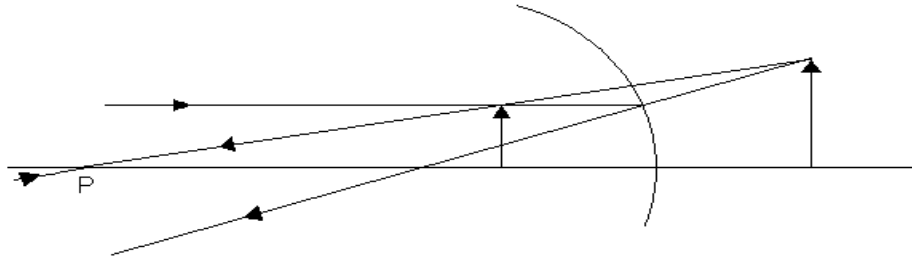
(1), (2) dan (3) benar

Jawab (A)

33. Jika benda diletakkan pada pertengahan di antara titik api dan permukaan cermin cekung, maka bayangan yang terbentuk

- (1) Diperbesar dua kali
- (2) Tegak
- (3) Mempunyai jarak bayangan = jarak fokus
- (4) Maya

Jika $s = \frac{1}{2} f$



maka:

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{1/2f} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{2}{f} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} - \frac{2}{f}$$

$$\frac{1}{s'} = -\frac{1}{f}$$

$$s = -f$$

perbesarannya :

$$m = \left| \frac{s'}{s} \right| = \left| \frac{-f}{1/2f} \right| = 2 \text{ kali}$$

Bayangan bersifat :

- Maya (di belakang cermin)
- Tegak
- Diperbesar

Jawab (E)

34. Kemagnetan suatu magnet batang akan berkurang bila

- (1) Didinginkan hingga -30°C
- (2) Dipukul dengan keras
- (3) Didekatkan pada magnet batang lain yang kutubnya berlawanan
- (4) Dimasukkan kedalam kumparan yang dilalui arus bolak-balik

Kemagnetan suatu magnet batang dapat berkurang, bila magnet batang tersebut :

- Dipanaskan

- Dipukul dengan keras
- Berada dalam kumpulan yang dialiri arus bolak-balik
- Disimpan berhadapan dekat magnet batang lain yang kutubnya sama

Jawab (C)

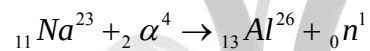
35. Bila ${}_{11}\text{Na}^{23}$ ditembak dengan sinar alfa maka akan terbentuk

- (1) ${}_{12}\text{Mg}^{26} + {}_1\text{H}^1$
- (2) ${}_9\text{F}^{17} + {}_0\text{n}^1$
- (3) ${}_{13}\text{Al}^{26} + {}_0\text{n}^1$
- (4) ${}_8\text{O}^{17} + {}_1\text{H}^1$

Bila ${}_{11}\text{Na}^{23}$ ditembak dengan sinar alfa ($2\alpha^4$) kemungkinan akan terbentuk unsur:



Atau mungkin juga terjadi



Yang penting diperhatikan dalam reaksi inti adalah:

- Jumlah nomor atom unsur-unsur sebelum dan sesudah reaksi sama
- Demikian juga jumlah nomor massa unsur-unsur sebelum dan sesudah reaksi sama

Jawab (B)