

1. Dimensi energi potensial adalah .....

- A .  $MLT^{-1}$
- B .  $MLT^{-2}$
- C .  $ML^{-1}T^{-2}$

- D .  $ML^2T^{-2}$
- E .  $ML^{-2}T^{-2}$

Kunci : D

Penyelesaian :

Rumus Energi Potensial :

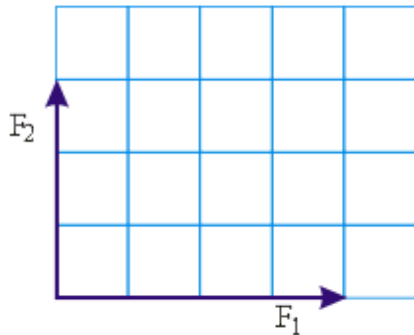
$$E = m \cdot g \cdot h$$

Untuk mencari dimensinya kita hitung satuannya

$$\begin{aligned} \text{Energi} &= \text{massa} \cdot \text{gravitasi} \cdot \text{tinggi} \\ &= \text{kg} \cdot \text{m/detik}^2 \cdot \text{m} \\ &= \text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{detik}^2 \\ &= \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{detik}^{-2} \end{aligned}$$

Jadi dimensinya =  $M \cdot L^2 \cdot T^{-2}$

2. Apabila tiap skala pada gambar di bawah ini = 2 N, maka resultan kedua gaya tersebut adalah .....



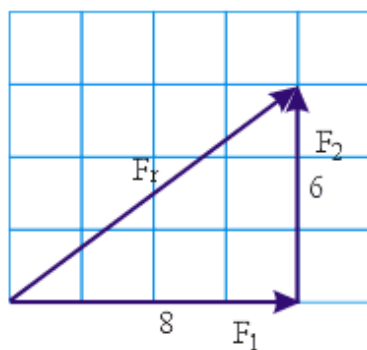
- A . 4 Newton
- B . 6 Newton
- C . 8 Newton

- D . 10 Newton
- E . 12 Newton

Kunci : D

Penyelesaian :

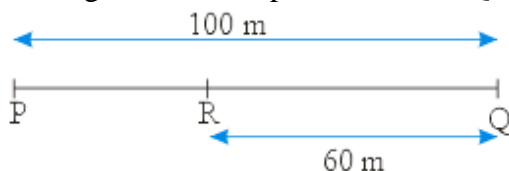
Dari gambar pada soal, pindahkan vektor  $F_2$  seperti gambar di bawah ini



Rumus Gaya Resultannya :

$$F_R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{64 + 36} = \sqrt{100} = 10 \text{ N.}$$

3. Olahragawan berlari pada lintasan PQ → QR lihat gambar.



Dari P ke Q, ditempuh dalam waktu 20 detik, sedangkan Q ke R ditempuh dalam waktu 20 detik. Maka kecepatan rata-rata pelari tersebut adalah .....

- A . 1 m/detik  
 B . 2 m/detik  
 C . 4 m/detik  
 D . 6 m/detik  
 E . 12 m/detik

*Kunci : A*

*Penyelesaian :*

Diketahui : PQ = 100 m, QR = 60 m  
 $t_{PQ} = 20$  detik,  $t_{QR} = 20$  detik

Olahragawan berlari dari P ke Q kemudian ke R.

Maka jarak PR (s) = PQ - QR = 100 - 60 = 40 m

Waktu yang dibutuhkan (t) =  $t_{PQ} + t_{PR} = 20 + 20 = 40$  detik

Jadi kecepatan rata-ratanya :

$$v = \frac{s}{t} = \frac{40}{40} = 1 \text{ m/detik}$$

4 . Sebuah peluru ditembakkan dengan kecepatan 40 m/detik. Jika sudut elevasinya  $60^\circ$  dan percepatan gravitasinya 10 m/detik<sup>2</sup>, maka peluru mencapai titik tertinggi setelah .....

- A . 1 detik  
 B .  $1\sqrt{3}$  detik  
 C .  $\frac{1}{2}\sqrt{3}$  detik  
 D . 3 detik  
 E .  $2\sqrt{3}$  detik

*Kunci : E*

*Penyelesaian :*

Diketahui :

$v_0 = 40$  m/detik,  $\alpha = 60^\circ$ , dan  $g = 10$  m/detik

Rumus waktu untuk mencapai titik tertinggi :

$$t = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$t = \frac{40 \sin 60^\circ}{10} = \frac{40 \cdot \frac{1}{2}\sqrt{3}}{10} = 2\sqrt{3} \text{ detik}$$

5 . Perhatikan pernyataan berikut :

1. berbanding lurus dengan percepatan sudut
2. berbanding terbalik dengan jari-jari
3. berbanding lurus dengan jari-jari
4. berbanding lurus dengan pangkat 2 kecepatan linier

Yang berlaku untuk percepatan tangensial pada gerak melingkar adalah .....

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

*Kunci : B*

*Penyelesaian :*

Rumus Percepatan tangensial :

$$a = \alpha R.$$

Jadi percepatan tangensial berbanding lurus dengan  $\alpha$  (percepatan sudut) dan R (jari - jari)

6 . Diantara pernyataan berikut tentang kecepatan gerak harmonik, yang benar adalah .....

- A . Mengalami nilai maksimum pada saat simpangan maksimum
- B . Mengalami nilai maksimum pada saat simpangan minimum
- C . Berbanding terbalik dengan amplitudo
- D . Berbanding terbalik dengan simpangannya
- E . Sebanding dengan kuadrat frekuensi

*Kunci : B*

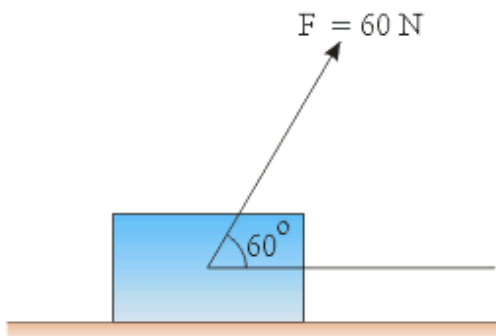
*Penyelesaian :*

Rumus kecepatan pada gerak harmonik :

$$v = \omega \sqrt{A^2 - y^2}$$

Dari rumus di atas diperoleh kesimpulan jika nilai y minimum maka v menjadi maksimum.

7 .



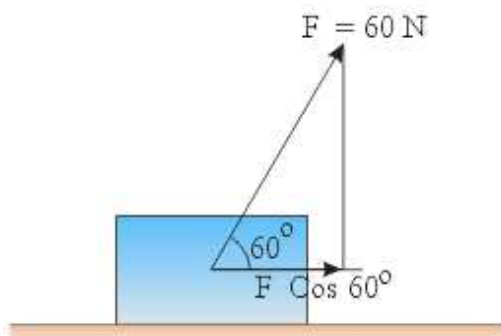
Sebuah benda  $m = 4 \text{ kg}$  ditarik dengan gaya  $60 \text{ N}$  (lihat gambar). Usaha yang dilakukan gaya tersebut untuk memindahkan benda sejauh  $5 \text{ m}$  adalah .....

- A . 40 Joule
- B . 75 Joule
- C . 150 Joule
- D . 200 Joule
- E . 300 Joule

*Kunci : C*

*Penyelesaian :*

Diketahui :

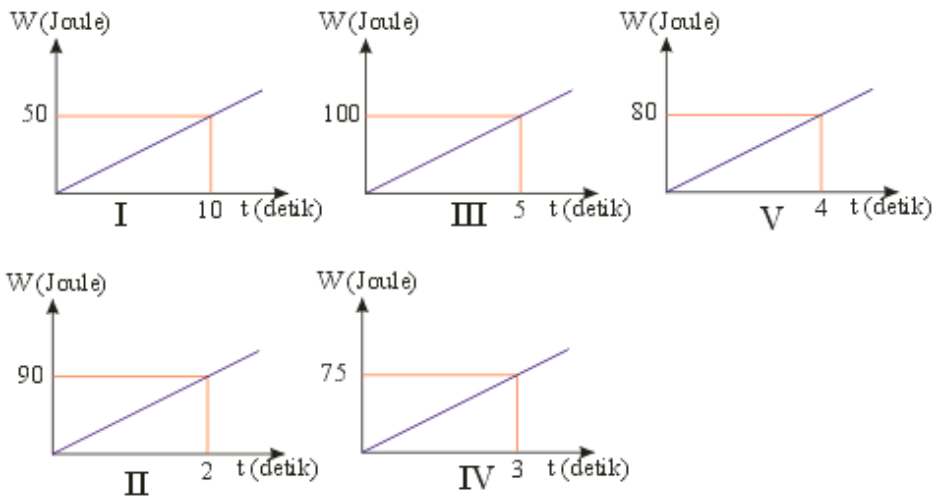


$m = 4 \text{ kg}$ , dan  $s = 5 \text{ m}$

Maka usaha yang dilakukan :

$$\begin{aligned} W &= F_x \cdot s = F \cos 60^\circ \cdot s \\ &= 60 \cdot \frac{1}{2} \cdot 5 \\ &= 150 \text{ Joule} \end{aligned}$$

- 8 . Grafik antara energi ( $w$ ) dan waktu ( $t$ ) dari lima buah lampu yang dipasang pada tegangan tetap seperti gambar berikut :



Daya yang paling besar pada lampu .....

- A . I  
 B . II  
 C . III  
 D . IV  
 E . V

*Kunci : B*

*Penyelesaian :*

Rumus Daya listrik :

$$P = \frac{W}{t}$$

Dari grafik soal diperoleh daya yang paling besar adalah gambar II yaitu :

$$P = \frac{90}{2} = 45 \text{ Watt}$$

- 9 . Dua benda yang massanya sama masing-masing 2 kg saling mendekati dengan kecepatan 6 m/detik (ke kanan) dan 2 m/detik (ke kiri). Setelah tumbukan kedua benda menjadi satu, maka besarnya kecepatan kedua benda setelah tumbukan adalah .....

- A . 2 m/detik, arah ke kanan  
 B . 4 m/detik, arah ke kanan  
 C . 2 m/detik, arah ke kiri  
 D . 4 m/detik, arah ke kiri  
 E . 0

*Kunci : A*

*Penyelesaian :*

Diketahui :

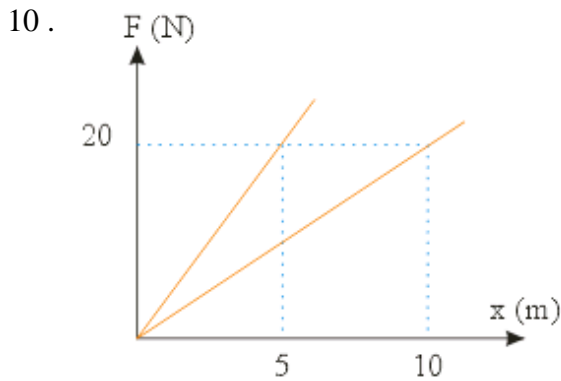
$$m_1 = 2 \text{ kg}, v_1 = 6 \text{ m/detik}$$

$$m_2 = 2 \text{ kg}, v_2 = -2 \text{ m/detik}$$

Setelah tumbukan kedua benda menjadi satu dengan rumus :

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v$$

$$v = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2} = \frac{2 \cdot 6 + 2 \cdot (-2)}{2 + 2} = \frac{12 - 4}{4} = \frac{8}{4} = 2 \text{ m/detik (arah ke kanan)}$$



Grafik hubungan gaya (F) terhadap pertambahan panjang (x) dari dua pegas A dan pegas B seperti pada gambar di atas, maka .....

- A . Konstanta A = Konstanta B  
 B . Konstanta A < Konstanta B  
 C . Konstanta A = 2 x Konstanta B  
 D . Konstanta A =  $\frac{1}{2}$  x Konstanta B  
 E . Konstanta A = 4 x Konstanta B

*Kunci : C*

*Penyelesaian :*

Berdasarkan hukum Hooke :

$$F = k \Delta x$$

Pegas A :

$$F = 20 \text{ N}, \Delta x = 5 \text{ m}$$

$$k_A = \frac{F}{\Delta x} = \frac{20}{5} = 4 \text{ N/m}$$

Pegas B :

$$F = 20 \text{ N}, \text{ dan } \Delta x = 10 \text{ m.}$$

$$k_B = \frac{F}{\Delta x} = \frac{20}{10} = 2 \text{ N/m}$$

$$\text{Jadi } k_A = \frac{4}{2} \times k_B = 2 \times k_B$$

11 . Sebuah benda homogen mengapung di atas air ( $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ gr/cm}^3$ ) dan  $\frac{7}{10}$  bagian dari benda berada di bawah permukaan air, maka massa jenis benda adalah .....

- A .  $0,5 \text{ gr/cm}^3$   
 B .  $0,6 \text{ gr/cm}^3$   
 C .  $0,7 \text{ gr/cm}^3$   
 D .  $0,8 \text{ gr/cm}^3$   
 E .  $-0,3 \text{ gr/cm}^3$

*Kunci : C*

*Penyelesaian :*

Benda homogen mengapung di atas air,  $\frac{7}{10}$  bagian berada di dalam air.

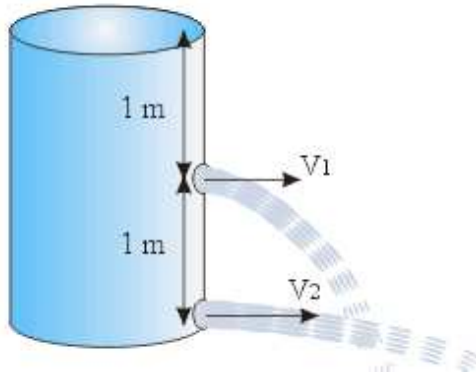
$$V_a = \frac{7}{10} V_b$$

Rumus :

$$\rho_a V_a = \rho_b V_b$$

$$\rho_b = \frac{\rho_a \cdot V_a}{V_b} = \frac{1 \cdot \frac{7}{10} \cdot V_b}{V_b} = 0,7 \text{ gr/cm}^3$$

12 . Sebuah tabung berisi zat cair (ideal) pada dindingnya terdapat dua lubang kecil (jauh lebih kecil dari penampang tabung). Perbandingan antara  $V_2$  dan  $V_1$  adalah .....



A . 1

B . 2

C .  $\frac{1}{2}$

D .  $\sqrt{2}$

E .  $\frac{1}{2}\sqrt{2}$

*Kunci : D*

*Penyelesaian :*

Hukum Bernauli :

$$V = \sqrt{2g(h_0 - h)}$$

dimana : V = laju air keluar dari lubang

$h_0$  = tinggi permukaan air dari dasar tabung.

$h_1$  = tinggi lubang dari dasar tabung

g = gravitasi

Maka perbandingan antara  $V_2$  dan  $V_1$  adalah :

$$V_2 : V_1 = \sqrt{2g(h_0 - h_2)} : \sqrt{2g(h_0 - h_1)} = \sqrt{h_0 - h_2} : \sqrt{h_0 - h_1}$$

$h_0 = 2$  m,  $h_1 = 1$  m dan  $h_2 = 0$

Jadi :

$$V_2 : V_1 = \sqrt{2-0} : \sqrt{2-1} = \sqrt{2} : 1 = \sqrt{2}$$

- 13 . Jika titik lebur es  $0^\circ\text{C}$ , kalor jenis es  $0,5 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$ , kalor jenis air  $1 \text{ kal/gr }^\circ\text{C}$ , kalor lebur es  $80 \text{ kal/g}$ , maka kalor yang diperlukan untuk melebur  $1 \text{ kg}$  es pada suhu  $-2^\circ\text{C}$  adalah .....

A .  $4,1 \cdot 10^3 \text{ kal}$

D .  $8,1 \cdot 10^4$

B .  $6,2 \cdot 10_3$

E .  $9,0 \cdot 10^4$

C .  $8,1 \cdot 10^3$

*Kunci : D*

*Penyelesaian :*

Diketahui :  $c_{\text{es}} = 0,5 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$ ,  $c_{\text{air}} = 1 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$

$l = 80 \text{ kal/g}$ ,  $m_{\text{es}} = 1 \text{ kg} = 1000 \text{ gram}$ ,  $t = -2^\circ\text{C}$

Tahap pertama menurunkan suhu es dari  $-2^\circ\text{C}$  menjadi  $0^\circ\text{C}$  :

$$Q_1 = m \cdot c_{\text{es}} \Delta t$$

$$= 1000 \cdot 0,5 \cdot (0 - (-2)) = 1000 \text{ kalori}$$

Tahap kedua meleburkan es pada suhu  $0^\circ\text{C}$

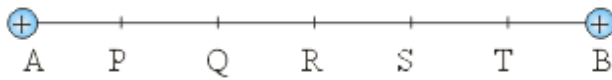
$$Q_2 = m \cdot l$$

$$= 1000 \cdot 80 = 80000 \text{ kalori}$$

Jadi total kalori yang dibutuhkan adalah :

$$Q_T = Q_1 + Q_2 = 1000 + 80000 = 81000 = 8,1 \cdot 10^4 \text{ kalori}$$

14.



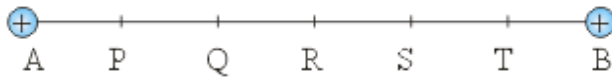
Muatan  $q_1$  dan  $q_2$  diletakkan pada titik A dan B seperti pada gambar di atas,  $AP = PQ = QR = RS = ST = TB$ . Jika  $q_1 = \frac{1}{4} q_2$ , maka yang memiliki kuat medan listrik nol adalah titik .....

- A . P  
 B . Q  
 C . R  
 D . S  
 E . T

*Kunci : B*

*Penyelesaian :*

Diketahui :



$$q_1 = \frac{1}{4} q_2$$

Agar muatan menjadi 0 maka :

$$E_1 = E_2$$

$$\frac{q_1}{R_1^2} = \frac{q_2}{R_2^2} \Rightarrow \frac{\frac{1}{4} q_2}{R_1^2} = \frac{q_2}{R_2^2} \Rightarrow \frac{R_2^2}{R_1^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \left( \frac{R_2}{R_1} \right)^2 = 4$$

$$\frac{R_2}{R_1} = 2 \Rightarrow R_2 = 2R_1$$

Karena :  $AB = R_1 + R_2$

$$AB = R_1 + 2R_1 = 3R_1$$

$$\text{Maka : } R_1 = \frac{AB}{3}$$

Jadi titik yang memiliki medan listrik nol adalah  $\frac{1}{3} AB$  yaitu titik Q.

15. Sebuah kapasitor mempunyai kapasitas  $4 \mu$  Farad. Jika beda potensial antara keping-kepingnya 100 volt, maka kapasitor menyimpan energi listrik sebesar .....

- A .  $10^{-2}$  Joule  
 B .  $2 \cdot 10^{-2}$  Joule  
 C .  $4 \cdot 10^{-2}$  Joule  
 D .  $4 \cdot 10^{-6}$  Joule  
 E .  $6 \cdot 10^{-2}$  Joule

*Kunci : B*

*Penyelesaian :*

Diketahui :

$$\text{Kapasitas kapasitor} = 4 \mu \text{ F} = 4 \cdot 10^{-6} \text{ F.}$$

$$\text{Beda potensial (V)} = 100 \text{ volt}$$

Maka :

$$\begin{aligned} \text{Energi listrik (W)} &= \frac{1}{2} C \cdot V^2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 10^{-6} \cdot 100^2 \\ &= 2 \cdot 10^{-2} \text{ Joule.} \end{aligned}$$

16. Untuk rangkaian listrik pada gambar di atas, besar beda potensial pada hambatan 4 Ohm adalah .....

- A . 2 volt
- B . 4 volt
- C . 6 volt
- D . 8 volt
- E . 10 volt

*Kunci : B*

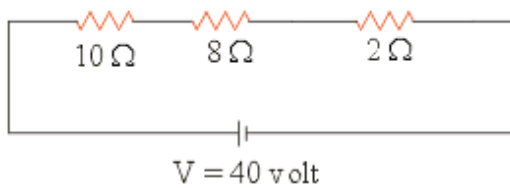
*Penyelesaian :*

Hambatan pengganti untuk hambatan 4 Ohm yang dipasang paralel :

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$R_p = 2 \text{ Ohm}$$

Rangkaian menjadi :



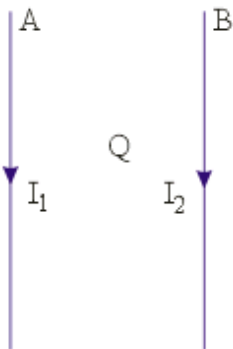
Maka arus yang mengalir pada rangkaian :

$$I = \frac{V}{\sum R} = \frac{40}{10 + 8 + 2} = \frac{40}{20} = 2 \text{ Ampere}$$

Tegangan pada hambatan 4 Ohm pada Rangkaian pengganti 2 Ohm.

$$V = I \cdot R_p = 2 \times 2 = 4 \text{ Volt}$$

17. Dua kawat A dan B lurus dan sejajar terletak sebidang dengan Q.



Kedua kawat dialiri masing-masing I<sub>1</sub> dan I<sub>2</sub> yang arahnya sama seperti gambar I<sub>1</sub> = 2 I<sub>2</sub> dan AQ = BQ maka arah medan magnet di Q .....

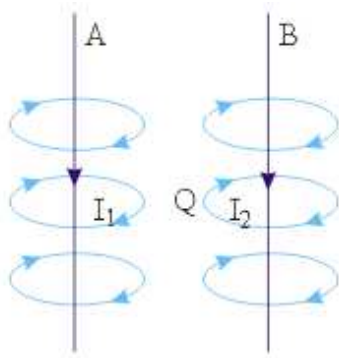
- A . Tegak lurus bidang kertas menuju pembaca.
- B . Tegak lurus bidang kertas menjauhi pembaca
- C . Ke kanan tegak lurus arah arus
- D . Ke kiri tegak lurus arah arus
- E . Sejajar dengan kedua arus

*Kunci : A*

*Penyelesaian :*

Diketahui :





$$I_1 = 2 I_2$$

$$AQ = BQ = R$$

Kuat medan di titik Q yang disebabkan oleh arus  $I_1$  arahnya ke atas, besarnya :

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi R} = \frac{\mu_0 2I_2}{2\pi R} = 2 \frac{\mu_0 I_2}{2\pi R}$$

Kuat medan di Q yang disebabkan oleh arus  $I_2$  arahnya menuju ke bawah, besarnya :

$$B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi R}$$

Kuat medan totalnya :

$$B = B_1 - B_2 = 2 \frac{\mu_0 I_2}{2\pi R} - \frac{\mu_0 I_2}{2\pi R} = + \frac{\mu_0 I_2}{2\pi R}$$

Arahnya sama dengan  $B_1$  yaitu ke arah atas atau keluar dari bidang kertas.

18 . Perhatikan gambar di bawah.

Bila efisiensi 75%, maka kuat arus  $I_p$  besarnya adalah .....

- |           |           |
|-----------|-----------|
| A . 0,1 A | D . 0,4 A |
| B . 0,2 A | E . 0,5 A |
| C . 0,3 A |           |

*Kunci : B*

*Penyelesaian :*

Diketahui :

Trafo  $V_p = 160$  Volt,  $V_s = 12$  Volt

Daya Sekunder = 24 Watt dan Efisiensi = 75%

Daya Sekunder = Efisiensi x Daya Primer

$$P_s = \text{ef} \times P_p$$

$$24 = 75\% \times P_p$$

$$P_p = 24 : 0,75$$

$$P_p = 32 \text{ Watt}$$

Maka  $I_p$  :

$$P_p = V_p \times I_p$$

$$I_p = \frac{P_p}{V_p} = \frac{32}{160} = 0,2 \text{ Ampere}$$

19 . Letak bayangan yang dibentuk lensa bikonveks 20 cm di belakang lensa. Apabila kekuatan lensa 10 dioptri, maka jarak benda terhadap lensa adalah .....

- A . 5 cm  
 B . 10 cm  
 C . 15 cm  
 D . 20 cm  
 E . 40 cm

*Kunci : B*

*Penyelesaian :*

Diketahui :

$s' = 20$  cm, Kekuatan lensa = 10 dioptri.

$$f = \frac{100}{p} = \frac{100}{10} = 10 \text{ cm (positif)}$$

$$\frac{1}{s} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s'} = \frac{1}{10} - \frac{1}{20} = \frac{2}{20} - \frac{1}{20} = \frac{1}{20}$$

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

20 . Seorang mata normal menggunakan mikroskop dengan mata berakomodasi maksimum itu berarti .....

- A . Bayangan lensa obyektif 25 cm di belakang lensa  
 B . Bayangan lensa obyektif tak hingga  
 C . Bayangan lensa okuler tak hingga  
 D . Bayangan lensa okuler 25 cm di depan  
 E . Bayangan lensa okuler 25 cm di belakang

*Kunci : E*

*Penyelesaian :*

Mata normal menggunakan mikroskop dengan berakomodasi maksimum, berarti :

1. Bayangan yang dilihat selalu bayangan maya yang dibentuk oleh okuler.  
 Karena bayangan maya maka letak bayangan di depan lensa yaitu searah dengan arah datangnya cahaya.
2. Karena berakomodasi maksimum berarti bayangan terletak pada jarak 25 cm dari mata.

21 . Dua buah benda masing-masing massanya  $m_1$  dan  $m_2$ . Jatuh bebas dari ketinggian yang sama.  $m_1 = 4 m_2$ , maka percepatan benda pertama adalah .....

- A . 2 x percepatan benda ke dua  
 B .  $\frac{1}{2}$  x percepatan benda ke dua  
 C . sama dengan percepatan benda ke dua  
 D .  $\frac{1}{4}$  x percepatan benda ke dua  
 E . 4 x percepatan benda ke dua

*Kunci : C*

*Penyelesaian :*

Benda yang jatuh bebas memiliki percepatan yang sama dan apabila dijatuhkan dari ketinggian yang sama maka akan sampai di bumi dalam waktu bersamaan. Jadi percepatan benda pertama akan sama dengan percepatan benda kedua.  
 Jatuh bebas disini berarti gaya gesekan oleh udara diabaikan.



Jawab :

$$P_2 = P_1 \left( \frac{V_2}{V_1} \right)^2 = 50 \left( \frac{110}{220} \right)^2 = 50 \cdot \frac{1}{4} = 12,5 \text{ Watt.}$$

25 . Sebuah benda berada 100 cm di depan cermin cekung. Jika bayangannya nyata dengan tinggi 4 kali tinggi benda, maka jarak fokus cermin adalah .....

- A . 40 cm
- B . 80 cm .
- C . 100 cm
- D . 200 cm
- E . 400 cm

*Kunci : B*

*Penyelesaian :*

Diketahui :

$$s = 100 \text{ cm,}$$

Perbandingan tinggi benda dan bayangan sama dengan jarak, maka :

$$s' = 4 s = 4 \cdot 100 = 400 \text{ cm (positif)}$$

Jadi :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{100} + \frac{1}{400} = \frac{4}{400} + \frac{1}{400} = \frac{5}{400}$$

$$f = \frac{400}{5} = 80 \text{ cm (positif)}$$

26 . Manakah dari berikut ini yang tidak benar tentang sinar katoda .....

- A . bergerak menurut garis lurus
- B . memiliki tenaga kinetik
- C . menyebabkan bahan tertentu berpendar
- D . adalah gelombang elektromagnetik
- E . dibelokkan oleh medan listrik dan medan magnet

*Kunci : D*

*Penyelesaian :*

Sifat sinar katoda adalah :

1. Bergerak lurus pada ruang hampa.
2. Dapat dibelokkan oleh medan magnet dan medan listrik.
3. Bermuatan negatif (merupakan pancaran elektron).
4. Memiliki energi kinetik (ingat benda yang bergerak memiliki energi kinetik).

Jadi yang bukan adalah sinar katoda adalah gelombang elektromagnetik.

27 . Dua buah yang merupakan kelemahan model atom Rutherford yaitu .....

- A . model atom Rutherford hanya terbatas berlakunya dan bertentangan dengan model atom Bohr
- B . elektron yang mengelilingi inti akan memancarkan energi dan elektron tidak memiliki orbit stasioner
- C . tidak menjelaskan adanya tingkat energi atom dan atom-atom menjadi tidak stabil
- D . atom-atom menjadi tidak stabil dan bertentangan dengan hasil pengamatan tentang spektrum atom hidrogen yang berbentuk diskrit.
- E . elektron bergerak mengelilingi inti dan massa atom terpusat pada intinya

*Kunci : B*

*Penyelesaian :*

Kelemahan model atom Rutherford adalah muatan yang bergerak dipercepat (elektron) akan memancarkan energi secara kontinyu, akibatnya lintasan elektron makin lama makin mendekati inti dan akhirnya jatuh ke inti.

28 . Persamaan vektor posisi sebuah materi :  $r = (t^3 - 2t^2)i + (3t^2)j$ . Jika  $r$  dalam meter dan  $t$  dalam detik, maka percepatan titik materi tepat setelah 2s dari awal pengamatan adalah .....

- A . 10 m/detik<sup>2</sup>
- B . 8 m/detik<sup>2</sup>
- C . 6 m/detik<sup>2</sup>
- D . 4 m/detik<sup>2</sup>
- E . 2 m/detik<sup>2</sup>

*Kunci : A*

*Penyelesaian :*

$$r = (t^3 - 2t^2)i + (3t^2)j$$

$$v(t) = dr/dt = (3t^2 - 4t)i + 6t j$$

$$a(t) = dv/dt = (6t - 4)i + 6 j$$

$$a(2) = (6 \cdot 2 - 4) i + 6 j = 8 i + 6 j$$

$$|a| = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{64 + 36} = \sqrt{100} = 10 \text{ m/detik}^2$$

29 . Dua butir kelereng yang identik menuruni bidang miring. Kelereng yang satu lebih licin dari pada kelereng lainnya. Jika kelereng yang satu meluncur, sedang kelereng yang lainnya menggelinding, pernyataan manakah yang benar .....

- A . kelereng yang meluncur akan tiba di dasar lebih dulu
- B . kelereng yang menggelinding akan tiba di dasar lebih dahulu
- C . kelereng yang menggelinding tiba di dasar dengan energi kinetik yang lebih besar
- D . kedua kelereng tiba di dasar dengan kecepatan linier yang sama
- E . kelereng mana yang tiba di dasar terlebih dahulu bergantung pada sudut kemiringan bidang

*Kunci : A*

*Penyelesaian :*

Percepatan yang dialami oleh kelereng yang meluncur :

$$a = g \sin \alpha$$

Percepatan yang dialami oleh kelereng yang menggelinding :

$$a = g \sin \alpha - f$$

Maka kelereng yang meluncur akan tiba di dasar lebih dahulu karena percepatannya lebih besar dibandingkan dengan kelereng yang menggelinding.

30 . Sebuah benda yang massanya 0,1 kg digantungkan pada sebuah pegas. Bila benda tersebut digetarkan dengan frekuensi 5 Hz dan amplitudonya 0,5 m, maka energi kinetik benda tersebut pada saat simpangan sama dengan setengah amplitudonya adalah .....

- A .  $\frac{16}{15} \pi^2$  Joule
- B .  $\frac{15}{16} \pi^2$  Joule
- C .  $\frac{15}{2} \pi^2$  Joule
- D .  $\frac{2}{15} \pi^2$  Joule
- E .  $\frac{2}{16} \pi^2$  Joule

*Kunci : B*

*Penyelesaian :*

Diketahui :

$$m = 0,1 \text{ kg}, f = 5 \text{ Hz dan } A = 0,5 \text{ m.}$$

$$y = \frac{1}{2} A = \frac{1}{2} 0,5 = 0,25 \text{ m}$$

Maka :

$$E_k = \frac{1}{2} m \omega^2 (A^2 - y^2) = \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot (2\pi f)^2 \cdot (0,5^2 - 0,25^2)$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{10} \cdot 4 \cdot \pi^2 \cdot 5^2 \cdot \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{16}\right) = \frac{2}{10} \cdot \pi^2 \cdot 25 \cdot \frac{3}{16} = \frac{15}{16} \pi^2 \text{ Joule}$$

31 . Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut :

1. energi gerak harmonik terdiri dari energi kinetik dan energi potensial
2. di titik seimbang, energi kinetiknya bernilai minimum
3. di titik terjauh, energi mekaniknya mencapai maksimum
4. energi potensialnya maksimum bila simpangannya sebesar amplitudo

Di antara pernyataan di atas yang berkaitan dengan energi gerak harmonik adalah .....

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

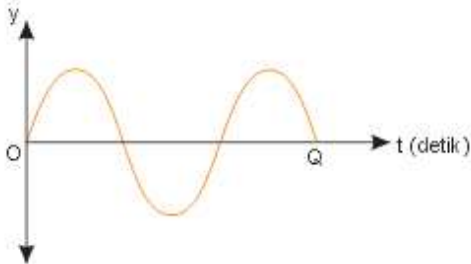
*Kunci : C*

*Penyelesaian :*

Pernyataan yang benar mengenai gerak harmonik adalah :

- Energi Gerak harmonik terdiri atas energi potensial dan energi kinetik (1 benar).
- Pada titik terjauh (simpangan maksimum) energi potensialnya maksimum, sedangkan energi kinetik = 0. (4 benar).
- Pada titik terendah energi kinetik maksimum,  $E_p = 0$ .
- Energi mekanik tetap kekal.

32 . Sebuah gelombang merambat dari titik O ke titik Q dengan cepat rambat 4 m/detik, frekuensi 2 Hz, Amplitudo 5 cm, sedangkan OQ 3 m.



Simpangan titik Q saat O telah bergetar selama 1,5 detik adalah .....

- |                       |            |
|-----------------------|------------|
| A . 0 cm              | D . 2,5 cm |
| B . $2,5 \sqrt{2}$ cm | E . 5 cm   |
| C . $2,5 \sqrt{3}$ cm |            |

*Kunci : A*

*Penyelesaian :*

Diketahui :

$$v = 4 \text{ m/detik}, f = 2 \text{ Hz}, A = 5 \text{ cm.}$$

$$OQ = 3 \text{ m}, t = 1,5 \text{ detik.}$$

Maka :

$$y = A \sin 2\pi f \left( t - \frac{x}{v} \right)$$

$$= 5 \sin 2\pi \cdot 2 \left( 1,5 - \frac{3}{4} \right)$$

$$= 5 \sin 3\pi$$

$$= 5 \cdot 0$$

$$= 0 \text{ cm.}$$

33 . Yang dimaksud dengan taraf intensitas bunyi adalah .....

- A . jumlah energi bunyi yang merambat
- B . perbandingan antara intensitas bunyi dari intensitas ambang
- C . jumlah frekuensi yang ditangkap tiap detik oleh telinga
- D . logaritma perbandingan antara intensitas bunyi dengan intensitas ambang
- E . jumlah energi bunyi tiap satuan waktu tegak lurus tiap satuan luas bidang

Kunci : D

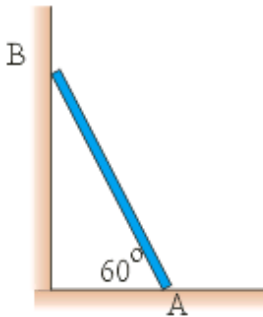
Penyelesaian :

Ingat rumus :

$$TI = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

Jadi taraf intensitas bunyi adalah logaritma dari perbandingan intensitas bunyi dan intensitas ambang.

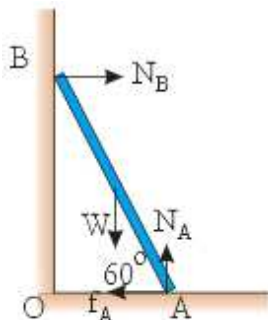
34 . Batang AB homogen, panjang 12 m, berat 200 N bersandar pada dinding vertikal licin di B dan bertumpu pada lantai horizontal di A yang kasar. Batang AB membentuk sudut 60° di A. Jika batang tepat akan menggeser, maka besar koefisien gesekan di A adalah .....



- A .  $\frac{1}{6} \sqrt{2}$
- B .  $\frac{1}{6} \sqrt{3}$
- C .  $\frac{1}{3} \sqrt{3}$
- D .  $\frac{1}{2} \sqrt{3}$
- E .  $\frac{2}{3} \sqrt{3}$

Kunci : B

Penyelesaian :



AB = 12 m, W = 200 N

$$OA = 12 \cos 60^\circ = 12 \cdot \frac{1}{2} = 6 \text{ m}$$

$$OB = 12 \sin 60^\circ = 12 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3} = 6\sqrt{3}$$

Pada titik A terdapat gaya Normal  $N_A$  dan gaya gesek  $f_A$ , sedangkan pada titik B hanya

terdapat gaya Normal  $N_B$  karena permukaannya licin.

$$- \sum F_x = 0$$

$$f_A - N_B = 0 \Rightarrow f_A = N_B$$

$$f_A = \mu N_A$$

$$N_B = \mu N_A \Rightarrow \mu = \frac{N_B}{N_A}$$

$$- \sum F_y = 0$$

$$N_A - W = 0 \Rightarrow N_A = W = 200 \text{ N.}$$

$$- \sum \tau = 0 \text{ (A sebagai patokan)}$$

$$N_B \cdot OB - W \cdot \frac{1}{2} AO = 0$$

$$N_B \cdot 6\sqrt{2} - 200 \cdot \frac{1}{2} \cdot 6 = 0$$

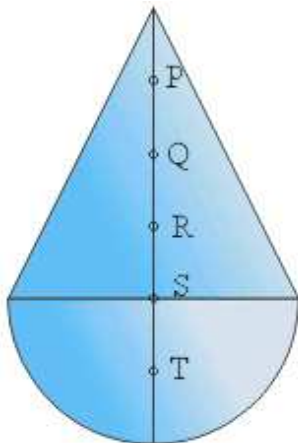
$$N_B \cdot 6\sqrt{2} - 600 = 0$$

$$N_B = \frac{600}{6\sqrt{2}} = \frac{100}{3}\sqrt{3}$$

Maka koefisien gesek lantai :

$$\mu_k = \frac{N_B}{N_A} = \frac{\frac{100}{3}\sqrt{3}}{200} = \frac{1}{6}\sqrt{3}$$

35 .



Benda bidang di atas dilubangi tepat di titik R, kemudian digantungkan pada paku di dinding. Benda tersebut akan mencapai keseimbangan indeferen bila titik berat benda berada di titik .....

A . P

D . S

B . Q

E . T

C . R

*Kunci : C*

*Penyelesaian :*

Keseimbangan indeferen terbentuk apabila diberi gaya horizontal maka pusat gravitasinya tidak naik ataupun turun. Jika titik R dilubangi kemudian benda digantung pada titik R, maka benda akan memiliki keseimbangan netral apabila pusat massanya ada di R.



36. Sejumlah gas dalam ruang tertutup dengan suhu  $27^{\circ}\text{C}$ , agar energi kinetik partikel gas dalam ruang tersebut menjadi tiga kali semula, maka suhu gas harus dinaikkan menjadi .....

- A .  $108^{\circ}\text{C}$
- B .  $327^{\circ}\text{C}$
- C .  $627^{\circ}\text{C}$
- D .  $927^{\circ}\text{C}$
- E .  $1200^{\circ}\text{C}$

Kunci : C

Penyelesaian :

Diketahui :

$$T_1 = 27^{\circ}\text{C} = 27 + 273 = 300^{\circ}\text{K}$$

$$Ek_2 = 3 Ek_1$$

Rumus :  $pV = N \cdot k \cdot T$  dan  $pV = \frac{2}{3} N \cdot Ek$

$$\frac{2}{3} N \cdot Ek = N \cdot k \cdot T \Rightarrow Ek = \frac{3}{2} kT$$

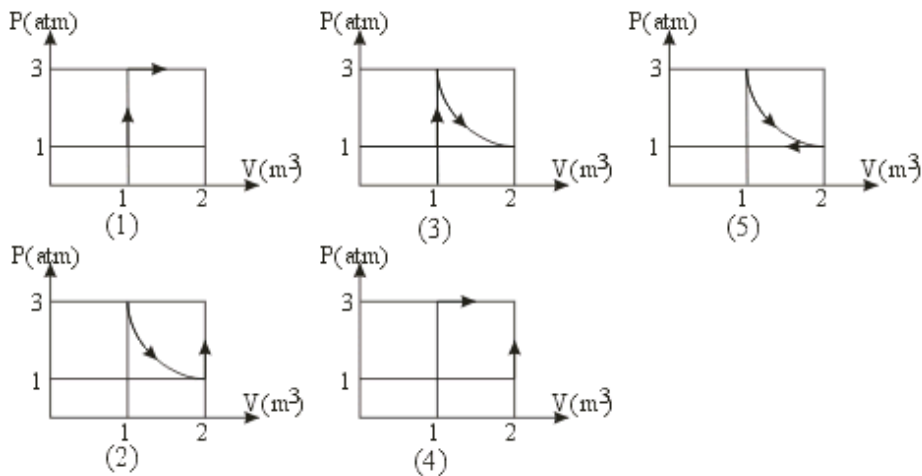
Maka :

$$\frac{Ek_2}{Ek_1} = \frac{\frac{3}{2} kT_2}{\frac{3}{2} kT_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$T_2 = T_1 \cdot \frac{Ek_2}{Ek_1} = T_1 \cdot \frac{3Ek_1}{Ek_1} = 3T_1$$

$$T_2 = 3 \cdot 300 = 900^{\circ}\text{K} = 900 - 273 = 627^{\circ}\text{C}$$

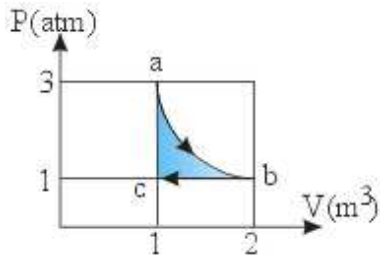
37. Sejumlah gas dalam ruang tertutup mengalami serangkaian proses yang dilukiskan dalam grafik P - V berikut ini. Rangkaian proses yang menghasilkan usaha terkecil ditunjukkan oleh grafik .....



- A . (1)
- B . (2)
- C . (3)
- D . (4)
- E . (5)

Kunci : E

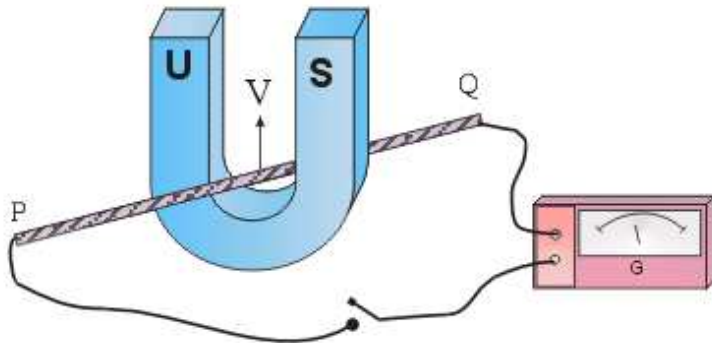
Penyelesaian :



Usaha yang dilakukan oleh gas = luas di bawah kurva. Untuk grafik (5) mula-mula gas mengalami proses isotermik kemudian mengalami proses isobarik.

Proses dari b ke c merupakan proses pemampatan gas, sehingga usahanya negatif, jadi luas kurva nettonya adalah luas yang dibatasi garis a - b - c.

38.

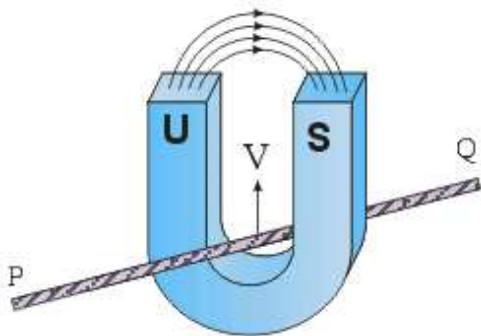


Sesuai dengan gambar di atas, maka arah arus induk yang timbul dalam kawat PQ yang digerakkan memotong tegak lurus garis gaya magnet adalah .....

- A . dari Q ke P jika saklar S dibuka
- B . dari Q ke P jika saklar S ditutup
- C . dari Q ke P terus membalik lagi ke Q
- D . dari P ke Q jika saklar S ditutup
- E . dari Q ke P jika saklar S dibuka

Kunci : B

Penyelesaian :



Kawat PQ didorong ke atas, berarti masuk ke dalam daerah medan magnet yang kuat.

Menurut hukum Lenz pada kawat PQ akan timbul arus yang arahnya sedemikian sehingga menghasilkan medan magnet yang melawan perubahan fluks magnetik.

Karena fluks magnetik yang melalui PQ semakin banyak maka arus yang timbul pada kawat PQ harus menghasilkan medan magnet yang arahnya melawan arah garis gaya magnet penyebabnya. Jadi arah arusnya harus dari Q ke P.

39 . Berikut ini yang merupakan urutan gelombang elektromagnetik dari yang memiliki energi foton besar ke yang lebih kecil ialah .....

- A . sinar gamma, sinar x, sinar infra merah
- B . sinar x, sinar gamma, sinar ultraviolet

- C . sinar tampak, sinar ultraviolet, sinar x
- D . sinar ultraviolet, sinar gamma, sinar x
- E . sinar ultraviolet, sinar tampak, sinar x

Kunci : A

Penyelesaian :

Energi foton gelombang elektromagnetik :

$$E = hf.$$

Jadi semakin besar frekuensinya energi fotonnya semakin besar. Urutan gelombang elektromagnetik dari yang memiliki frekuensi besar ke kecil adalah :

1. Sinar gamma
2. Sinar x
3. Sinar ultra violet
4. Cahaya tampak
5. Sinar infra merah
6. Gelombang mikro
7. Gelombang radio.

40 . Melalui dua celah sempit yang jaraknya 0,2 mm dilewatkan berkas sinar monokromatis, sehingga pada layar terjadi pola interferensi. Jika garis terang kedua berjarak 4 mm dari terang pusat, dan layar berada 1 m dari kedua celah, maka panjang gelombang cahaya yang digunakan .....

- A .  $3 \times 10^{-3}$  mm
- B .  $4 \times 10^{-3}$  mm
- C .  $3 \times 10^{-4}$  mm
- D .  $4 \times 10^{-4}$  mm
- E .  $4 \times 10^{-5}$  mm

Kunci : D

Penyelesaian :

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

$$l = 1 \text{ m}$$

$$P_2 = 4 \text{ mm} = 4 \times 10^{-3} \text{ m}$$

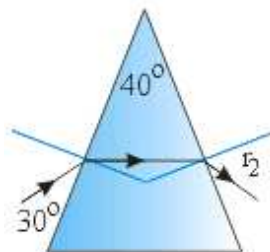
Rumus Young :

$$P_m = \frac{m \lambda l}{d}$$

$$4 \cdot 10^{-3} = \frac{2 \lambda l}{2 \cdot 10^{-4}}$$

$$\lambda = 4 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 4 \times 10^{-4} \text{ mm}$$

41 . Seberkas cahaya monokromatik dibiaskan oleh prisma dengan arah seperti pada gambar.



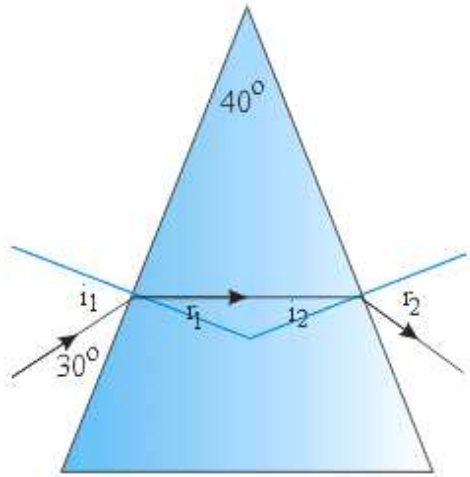
Bila ternyata sinar mengalami deviasi minimum berarti besarnya  $r_2$  adalah ....

- A .  $10^\circ$
- B .  $30^\circ$
- C .  $40^\circ$
- D .  $60^\circ$
- E .  $70^\circ$

Kunci : D

*Penyelesaian :*

Pada saat sinar mengalami deviasi minimum, maka cahaya melalui prisma secara simetris.



$$i_1 = r_2 \text{ dan } r_1 = i_2$$

Maka :

$$i_1 = 90 - 30 = 60^\circ \text{ jadi } r_2 = 60^\circ$$

42 . Massa benda yang bergerak dengan kecepatan  $0,6 c$  ( $c$  = kecepatan cahaya) akan berubah menjadi  $n$  kali massa diamnya, maka  $n$  adalah .....

- A . 0,80
- B . 1,25
- C .  $\sqrt{2}$
- D .  $\sqrt{3}$
- E . 3

*Kunci : B*

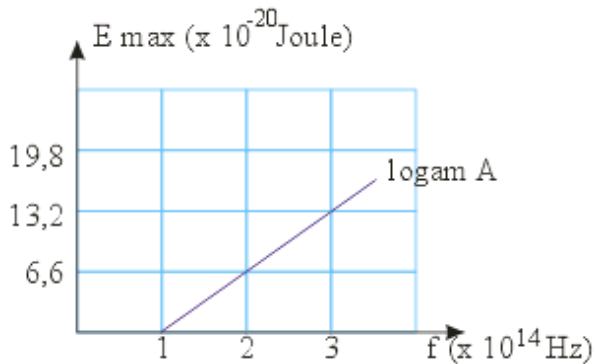
*Penyelesaian :*

Diketahui :  $v = 0,6 c$

$$\begin{aligned}
 M &= \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow \frac{M}{m_0} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{(0,6c)^2}{c^2}}} \\
 &= \frac{1}{\sqrt{1 - 0,36}} = \frac{1}{\sqrt{0,64}} = \frac{1}{0,8} = 1,25
 \end{aligned}$$

Jadi massanya 1,25 kali masa diamnya.

43 .



Dari gambar di atas fungsi kerja logam A adalah .....

- A . 0 Joule
- B .  $6,6 \times 10^{-20}$  Joule
- C .  $6,6 \times 10^{-26}$  Joule
- D .  $6,6 \times 10^{-34}$  Joule
- E .  $6,6 \times 10^{-48}$  Joule



- A . 6 hari  
 B . 12 hari  
 C . 24 hari  
 D . 48 hari  
 E . 96 hari

Kunci : C

Penyelesaian :

Diketahui :  $M_0 = 12,8$  g,  $M = 3,2$  g,  $t = 48$  hari

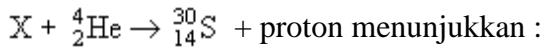
$$M = M_0 \left( \frac{1}{2} \right)^n$$

$$\left( \frac{1}{2} \right)^n = \frac{M}{M_0} = \frac{3,2}{12,8} = \frac{1}{4}$$

$$n = 2$$

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \rightarrow T_{\frac{1}{2}} = \frac{t}{n} = \frac{48}{2} = 24 \text{ hari}$$

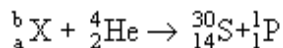
48 . X pada reaksi inti berikut ini :



- A .  ${}^{28}_{14}\text{AL}$   
 B .  ${}^{26}_{13}\text{AL}$   
 C .  ${}^{27}_{13}\text{AL}$   
 D .  ${}^{28}_{12}\text{AL}$   
 E .  ${}^{23}_{13}\text{AL}$

Kunci : C

Penyelesaian :



Sesuai dengan hukum kekekalan nomor atom dan nomor massa, maka :

$$\begin{aligned} a + 2 &= 14 + 1 & b + 4 &= 30 + 1 \\ a &= 15 - 2 & b &= 31 - 4 \\ a &= 13 & b &= 27 \end{aligned}$$

Jadi unsur X adalah  ${}^{27}_{13}\text{AL}$

49 . Teori big bang didukung oleh pengamatan :

1. pergeseran merah galaksi-galaksi
2. hydrogen dan helium dengan perbandingan 3 : 1 dalam bintang dan materi-materi antar bintang
3. radiasi latar belakang
4. unsur-unsur pembentuknya

Yang benar .....

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

Kunci : B

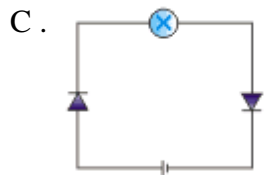
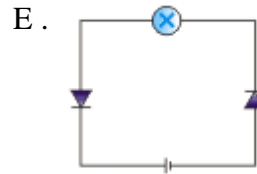
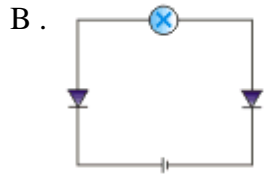
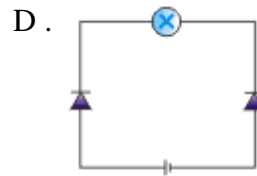
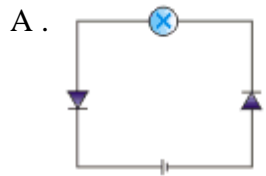
Penyelesaian :

Teori Big Bang pada awalnya jagad raya berasal dari ledakan besar segumpalan kecil massa yang kepadatannya sangat besar dan suhu sangat tinggi. Ada dua hal yang menyokong teori ini, yaitu :

1. Unsur jagad raya yang diukur dari ekspansi Hubble, yaitu : spektrum yang dipancarkan bintang-bintang tergeser ke garis merah (redshift).

2. Ditemukannya radiasi gelombang mikro (radiasi latar belakang).

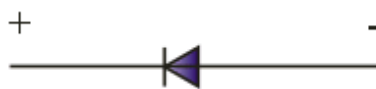
50. Dalam diagram rangkaian berikut ini, manakah lampu pijar yang mungkin menyala .....



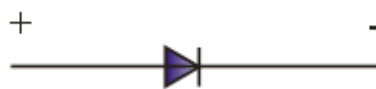
*Kunci : C*

*Penyelesaian :*

Dioda adalah komponen elektronika yang memiliki polaritas tertentu (pemasangannya tidak boleh terbalik). Agar arus dapat mengalir untuk polaritas dari dioda tidak boleh saling berhadapan atau saling bertolak belakang. Selain itu arah polaritasnya harus sesuai dengan arah arus.



Arus tidak dapat mengalir



Arus dapat mengalir