

1 . Seorang siswa melakukan percobaan di laboratorium, melakukan pengukuran pelat tipis dengan menggunakan jangka sorong. Dari hasil pengukuran diperoleh panjang 2,23 cm dan lebar 36 cm, maka luas pelat tersebut menurut aturan penulisan angka penting adalah.....

A . 80cm<sup>2</sup>

D . 80,28 cm<sup>2</sup>

B . 81 cm<sup>2</sup>

E . 80,80cm<sup>2</sup>

C . 80,2 cm<sup>2</sup>

*Kunci : A*

*Penyelesaian :*

Panjang = 2,23 cm = 3 angka penting.

Lebar = 36 cm = 2 angka penting.

Luas = Panjang x Lebar

$$= 2,23 \times 36$$

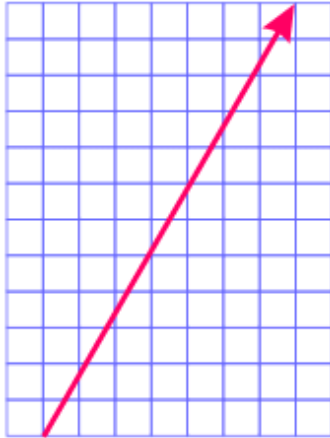
$$= 80,28$$

Untuk mencari angka pentingnya ingat :

3 angka penting x 2 angka penting = 2 angka penting.

Jadi luasnya adalah 80 cm<sup>2</sup> (2 angka penting)

2 .



Pada gambar grafik di atas, bila setiap skala pada gambar grafik = 1 m/s maka besarnya komponen kecepatan pada sumbu-X dan sumbu-Y adalah .....

A .  $V_x = 10$  m/s dan  $V_y = 12$  m/s

D .  $V_x = 12$ m/s dan  $V_y = 7$ m/s

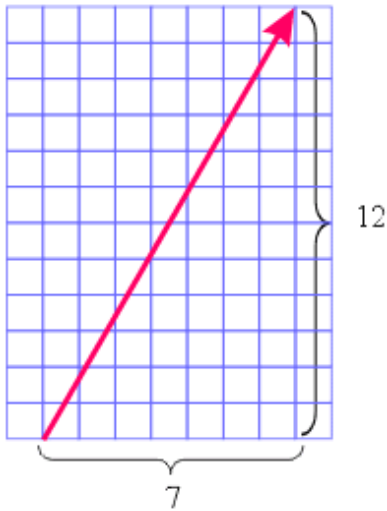
B .  $V_x = 12$ m/s dan  $V_y = 10$ m/s

E .  $V_x = 15$  m/s dan  $V_y = 12$ m/s

C .  $V_x = 7$  m/s dan  $V_y = 12$  m/s

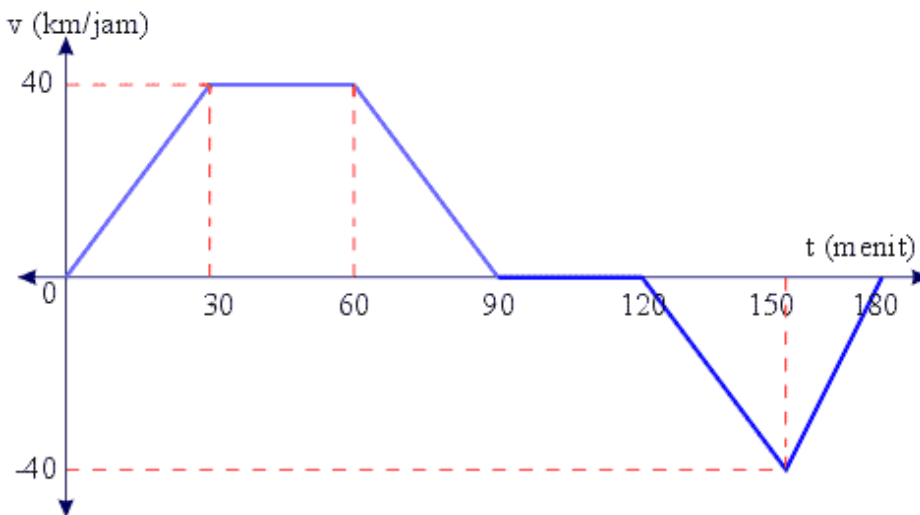
*Kunci : C*

*Penyelesaian :*



Dari gambar terlihat untuk sumbu x jumlah kotaknya 7, dan y jumlah kotaknya 12, skala 1 kotak = 1 m/s. Maka :  $V_x = 7 \text{ skala} = 7 \text{ m/s}$  dan  $V_y = 12 \text{ skala} = 12 \text{ m/s}$

3. Seseorang mengadakan perjalanan menggunakan mobil dari kota A ke kota - B, diperlihatkan oleh grafik di bawah ini, sumbu-Y sebagai komponen kecepatan dan sumbu-X sebagai komponen waktu, maka jarak yang ditempuh kendaraan tersebut selama selang waktu dari menit ke-30 sampai menit ke-120 adalah .....



- A . 10 km  
 B . 15 km  
 C . 20 km  
 D . 30 km  
 E . 40 km

**Kunci : D**

**Penyelesaian :**

Selang waktu yang digunakan dari menit ke-30 sampai menit ke-120.

a. Dari menit ke-30 sampai ke-60, mobil bergerak dengan kecepatan tetap.

$$s = v \cdot \Delta t = 40 \times \frac{60 - 30}{60} = 40 \times \frac{30}{60} = 20 \text{ km}$$

b. Dari menit ke-60 sampai ke-90, mobil bergerak diperlambat.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 40}{\frac{90 - 60}{60}} = \frac{-40}{\frac{1}{2}} = -80 \text{ km / jam}^2$$

Tanda minus (-) menunjukkan kecepatan diperlambat.

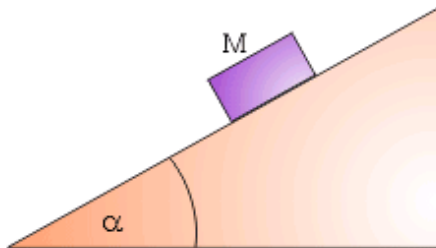
$$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

$$s = \frac{1}{2} \cdot 80 \cdot \left(\frac{90-60}{60}\right)^2 = 40 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 10 \text{ km}$$

c. Dari menit ke-90 sampai ke-120 mobil berhenti karena kecepatannya 0.  
 $s = 0 \text{ km}$ .

Jadi jarak keseluruhan =  $20 + 10 + 0 = 30 \text{ km}$ .

4.

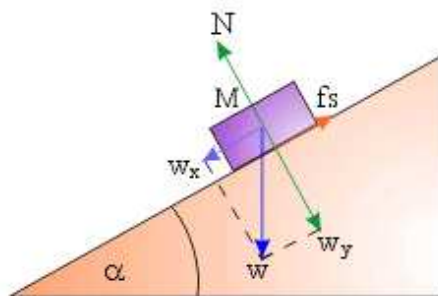


Suatu percobaan di laboratorium fisika seperti gambar di atas yang bertujuan untuk menentukan koefisien gesek statik sebuah benda terhadap bidang miring, dilakukan sebagai berikut. Benda yang massanya  $m$ , diletakkan di atas bidang yang masih pada posisi horizontal, lalu bidang sedikit demi sedikit dimiringkan sampai benda pada posisi saat akan bergerak, pada saat benda persis akan bergerak diamati sudut kemiringan bidang terhadap horizontal  $53^\circ$ . Simpulkanlah berapa koefisien gesek statis benda terhadap bidang tersebut.....

- A.  $\frac{1}{5}$
- B.  $\frac{2}{5}$
- C.  $\frac{4}{3}$
- D.  $\frac{3}{4}$
- E.  $\frac{1}{2}$

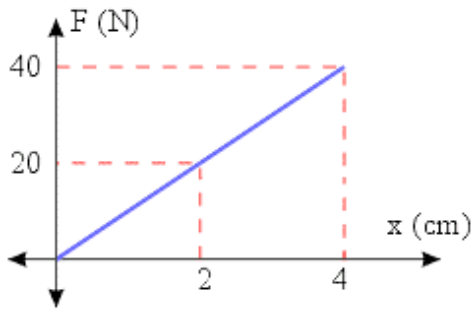
*Kunci : C*

*Penyelesaian :*



$$\begin{aligned} \sum F_x &= 0 \\ w_x - f_s &= 0 \\ mg \sin 53^\circ - \mu_0 mg \cos 53^\circ &= 0 \\ \mu_0 mg \cos 53^\circ &= mg \sin 53^\circ \\ \mu_0 &= \frac{mg \sin 53^\circ}{mg \cos 53^\circ} = \frac{\sin 53^\circ}{\cos 53^\circ} = \frac{0,8}{0,6} = \frac{4}{3} \end{aligned}$$

5. Dari hasil percobaan yang dilakukan di laboratorium pada sebuah pegas yang diberi beban diperoleh hubungan antara beban yang digantungkan pada pegas terhadap pertambahan panjang pegas tersebut seperti gambar grafik di bawah ini, maka besarnya konstanta pegas adalah.....



- A . 10 N/m  
 B . 5 N/m  
 C . 100 N/m  
 D . 1.000 N/m  
 E . 5.000 N/m

*Kunci : D*

*Penyelesaian :*

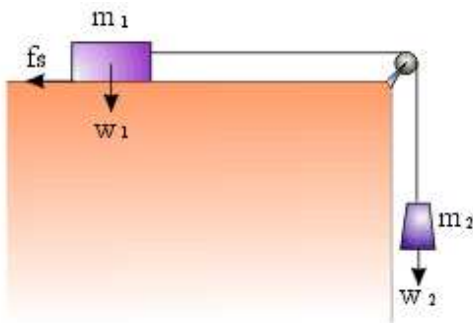
Ambil salah satu titik ajuan :  $F = 20$ ,  $x = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$

$$F = k \Delta x$$

$$20 = k \cdot 0,02$$

$$k = 20 : 0,02 = 1.000 \text{ N/m}$$

6. Perhatikan gambar peralatan berikut dengan baik :



Jika beban  $m_2$  ditambah sedikit demi sedikit maka pada saat balok  $m_1$  akan mulai bergerak, hal itu berarti :

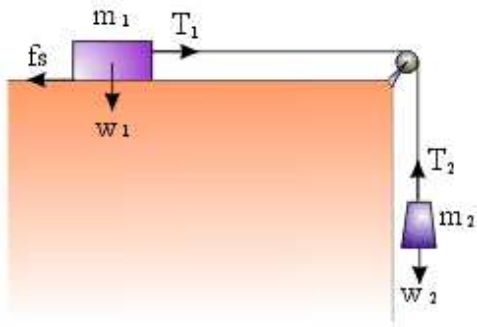
1.  $m_1 = m_2$                       3.  $w_2 > f_s$   
 2.  $w_1 = w_2$                       4.  $w_2 = f_s$

Dari pernyataan di atas yang benar adalah .....

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

*Kunci : D*

*Penyelesaian :*



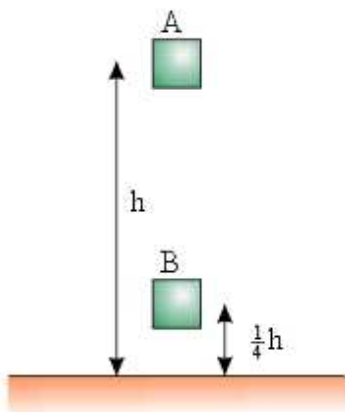
$$T_1 = f_s$$

$$T_2 = W_2$$

Pada saat akan bergerak  $T_1 = T_2$ , maka :

$$f_s = W_2$$

7. Pada percobaan di bawah ini, sebuah benda dijatuhkan bebas dari ketinggian  $h$  dengan tanpa kecepatan.



Posisi B pada ketinggian  $\frac{1}{4} h$  dari lantai. Hitunglah perbandingan besar energi potensial benda dengan energi kinetik benda pada posisi B .....

A . 4 : 3

D . 4 : 1

B . 1 : 3

E . 1 : 4

C . 3 : 1

*Kunci : B*

*Penyelesaian :*

Diketahui :  $h_A = h$ ,  $h_B = \frac{1}{4} h$ ,  $h_{AB} = h - \frac{1}{4} h = \frac{3}{4} h$

$$v_A = 0$$

Ditanyakan : Perbandingan  $E_{pB}$  dan  $E_{kB}$  ?

Hitung terlebih dahulu waktu benda bergerak dari A ke B.

$$h_{AB} = v_{At} + \frac{1}{2} g t^2$$

$$\frac{3}{4} h = 0 + \frac{1}{2} g t^2$$

$$\frac{1}{2} g t^2 = \frac{3}{4} h$$

$$t^2 = \frac{3}{4} h \cdot \frac{2}{g} = \frac{3}{2} \frac{h}{g}$$

$$t = \sqrt{\frac{3}{2} \frac{h}{g}}$$

Cari Kecepatan di B :

$$v_B = v_A + gt = 0 + g \sqrt{\frac{3}{2} \frac{h}{g}}$$

$$v_B = \sqrt{\frac{3}{2} gh}$$

Perbandingan :

$$\begin{aligned} E_{pB} : E_{kB} &= mgh_B : \frac{1}{2} m (v_B)^2 \\ &= mg \frac{1}{4} h : \frac{1}{2} m \frac{3}{2} gh \\ &= \frac{1}{4} mgh : \frac{3}{4} mgh \\ &= \frac{1}{4} : \frac{3}{4} \\ &= 1 : 3 \end{aligned}$$

8. Pada percobaan momentum di laboratorium fisika, untuk mengetahui hubungan antara perubahan momentum dengan gaya maka dilakukan percobaan dengan menggunakan massa yang berbeda-beda dan kecepatan yang berbeda juga didapatkan data seperti tabel di bawah. Di tabel tersebut buatlah kesimpulan, benda mana yang menghasilkan gaya paling besar ketika benda menumbuk dinding dan setelah tumbukan langsung berhenti.....

	Massa benda (kg)	Laju benda (m/s)
A.	4	25
B.	5	15
C.	10	14
D.	15	7
E.	20	4

- A . A  
B . B  
C . C  
D . D  
E . E

Kunci : C

Penyelesaian :

Diketahui : Momentum = p = m v

Setelah tumbukan berhenti = v<sub>t</sub> = 0

Impuls adalah perubahan momentum.

$$F \cdot \Delta t = \Delta p$$

$$F \cdot \Delta t = mv_t - mv_o$$

$$F \cdot \Delta t = 0 - mv_o$$

$$F \cdot \Delta t = -mv_o \rightarrow \text{Nilai negatif menunjuk arah yang berlawanan.}$$

$$F = \frac{mv_0}{\Delta t}$$

Gaya berbanding lurus dengan massa dan kecepatan, maka yang memiliki gaya paling besar adalah C dimana perkalian m dan v nya paling besar yaitu 150.

9. Dua bola masing-masing mempunyai massa  $m_1 = 6 \text{ kg}$  dan  $m_2 = 4 \text{ kg}$  bergerak pada suatu garis lurus dalam arah berlawanan dengan kecepatan  $v_1 = 4 \text{ ms}^{-1}$  dan  $v_2 = 6 \text{ m.s}^{-1}$ , seperti gambar di bawah, kemudian bertumbukan tidak lenting sama sekali.



Kecepatan masing-masing benda sesaat setelah tumbukan adalah .....

- A .  $0 \text{ ms}^{-1}$   
 B .  $v_1' = 0 \text{ ms}^{-1}$  dan  $v_2' = 2 \text{ ms}^{-1}$  searah  
 C .  $v_1' = 4 \text{ ms}^{-1}$  dan  $v_2' = 6 \text{ ms}^{-1}$  berlawanan arah  
 D .  $v_1' = 6 \text{ ms}^{-1}$  dan  $v_2' = 3 \text{ ms}^{-1}$  berlawanan arah  
 E .  $v_1' = 12 \text{ ms}^{-1}$  dan  $v_2' = 0 \text{ ms}^{-1}$  berlawanan arah

*Kunci : A*

*Penyelesaian :*

Diketahui :  $m_1 = 6 \text{ kg}$ ,  $v_1 = 4 \text{ ms}^{-1}$

$m_2 = 4 \text{ kg}$ ,  $v_2 = -6 \text{ ms}^{-1}$

$e = 0$  (tidak elastis sama sekali)

Ditanya :  $v_1'$  dan  $v_2'$

$$e = \frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2} \Rightarrow 0 = \frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2} \Rightarrow v_1' - v_2' = 0$$

$v_1' = v_2' \Rightarrow$  Kedua kecepatan benda setelah tumbukan sama.

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$$

$$6 \cdot 4 + 4(-6) = 6 v' + 4 v'$$

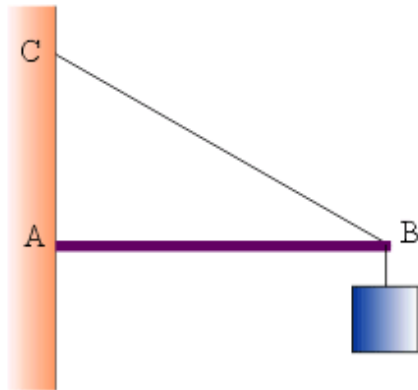
$$24 - 24 = 10 v'$$

$$0 = 10 v'$$

$$v' = 0$$

Jadi :  $v_1' = v_2' = 0 \text{ ms}^{-1}$

10.

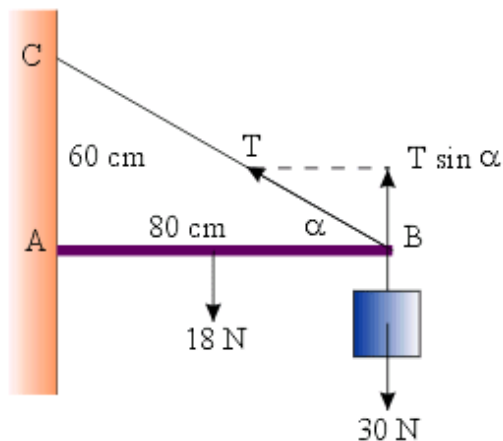


Pada sistem keseimbangan benda tegar seperti gambar di atas, batang A homogen dengan panjang 80 cm beratnya 18 N. Pada ujung B digantung beban yang beratnya 30 N. Batang ditahan oleh tali BC. Jika jarak AC = 60 cm, tegangan pada tali adalah .....

- A . 36 N  
 B . 48 N  
 C . 50 N  
 D . 65 N  
 E . 80 N

Kunci : D

Penyelesaian :



$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 80^2 + 60^2 = 6400 + 3600 = 10.000$$

$$BC = 100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$$

Terjadi kesetimbangan :

$$\sum \tau = 0$$

$$w_B \cdot AB + w_{AB} \cdot \frac{1}{2} AB - T \sin \alpha \cdot AB = 0$$

$$30 \cdot 0,8 + 18 \cdot 0,4 - T \cdot 0,6 \cdot 0,8 = 0$$

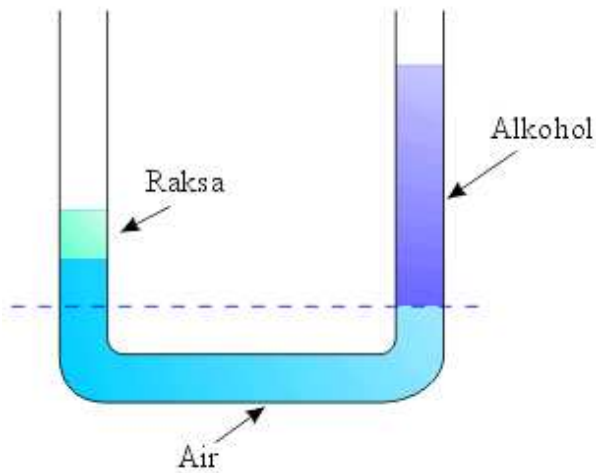
$$24 + 7,2 - 0,48 T = 0$$

$$0,48 T = 31,2$$

$$T = 65 \text{ N}$$

11 . Perhatikan gambar berikut.



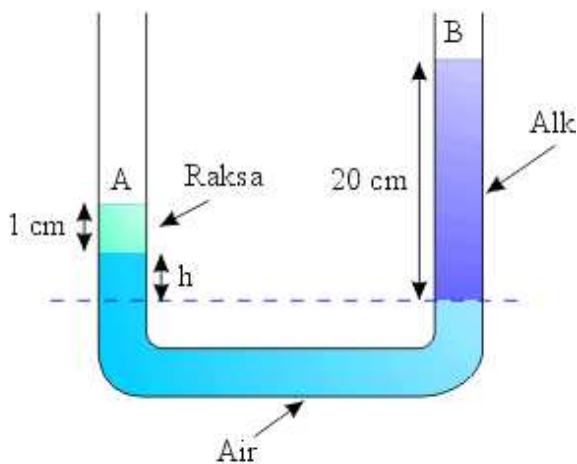


Bejana berujung A dan B mula-mula hanya berisi air ( $\rho_{\text{air}} = 1 \text{ gr cm}^{-3}$ ) lalu lewat mulut tabung B dimasukkan alkohol setinggi 20 cm ( $\rho_{\text{alk}} = 0,8 \text{ gr cm}^{-3}$ ) dan melalui mulut tabung A dimasukkan air raksa ( $\rho_{\text{raksa}} = 13,6 \text{ gr cm}^{-3}$ ) setinggi 1 cm. Hitunglah selisih ketinggian air ketika ketiga zat cair ada dalam tabung .....

- A . 1,8 cm
- B . 2,4 cm
- C . 3,6 cm
- D . 4,8 cm
- E . 5,4 cm

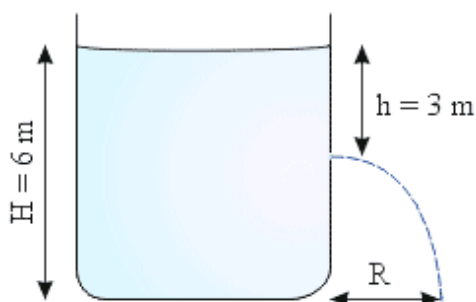
Kunci : B

Penyelesaian :



$$\begin{aligned}
 p_A &= p_B \\
 \rho_{\text{raksa}} g h_{\text{raksa}} + \rho_{\text{air}} g h_{\text{air}} &= \rho_{\text{alk}} g h_{\text{alk}} \\
 13,6 \cdot 10 \cdot 1 + 1 \cdot 10 \cdot h &= 0,8 \cdot 10 \cdot 20 \\
 136 + 10 h &= 160 \\
 10 h &= 24 \\
 h &= 2,4 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

12 .

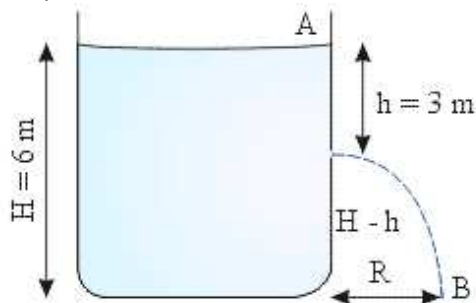


Sebuah tangki terbuka diisi dengan air sampai setinggi 6 m. Pada kedalaman 3 m di bawah permukaan air, terdapat kebocoran kecil di sisi tangki hingga air menyembrot keluar dari lubang tersebut dan jatuh ke tanah sejauh R dari kaki tangki, maka jarak R adalah .....

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

*Kunci : C*

*Penyelesaian :*



Gunakan rumus :

$$E_{p_A} + E_{k_A} = E_{p_B} + E_{k_B}$$

$$mgH + 0 = mg(H - h) + \frac{1}{2} m v_B^2$$

$$gH = gH - gh + \frac{1}{2} v_B^2$$

$$\frac{1}{2} v_B^2 = gh$$

$$v_B = \sqrt{2gh} = \sqrt{2g \cdot 3} = \sqrt{6g}$$

$$H - h = \frac{1}{2} gt^2$$

$$6 - 3 = \frac{1}{2} gt^2$$

$$\frac{1}{2} gt^2 = 3$$

$$gt^2 = 6$$

$$t = \sqrt{\frac{6}{g}}$$

$$R = v_B t = \sqrt{6g} \cdot \sqrt{\frac{6}{g}} = \sqrt{\frac{36g}{g}} = \sqrt{36} = 6$$

Jadi jarak R adalah 6 meter.

- 13 . Grafik pada gambar di atas adalah pemanasan 1 kg zat padat yang menerima kalor 105 joule tiap detik sehingga seluruhnya berubah menjadi cair. Besarnya kalor lebur zat itu adalah .....

- A .  $1,2 \times 10^8 \text{ J/kg}$   
 B .  $1,5 \times 10^8 \text{ J/kg}$   
 C .  $1,7 \times 10^8 \text{ J/kg}$   
 D .  $1,8 \times 10^8 \text{ J/kg}$   
 E .  $2,0 \times 10^8 \text{ J/kg}$

*Kunci : D*

Penyelesaian :

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

$$c = 10^5 \text{ J/det}$$

Kalor lebur terjadi pada suhu  $0^\circ\text{C}$ , terjadi pada menit ke-20 sampai ke-50 (grafik).

$$\Delta t = (50 - 20) \cdot 60 = 1800 \text{ detik}$$

$$Q = m c \Delta t = 1 \cdot 10^5 \cdot 1800 = 1,8 \cdot 10^8 \text{ J}$$

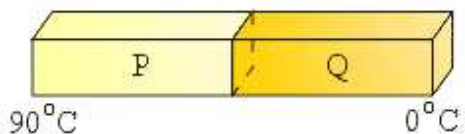
Pada titik lebur :

$$Q = m L$$

$$1,8 \times 10^8 = 1 \cdot L$$

$$L = 1,8 \times 10^8 \text{ J/kg}$$

14. Dua buah batang PQ dengan ukuran yang sama, tetapi jenis logam berbeda dilekatkan seperti gambar di bawah ini.



Jika koefisien konduksi termal P adalah dua kali koefisien konduksi termal Q, maka suhu pada bidang batas P dan Q adalah .....

A .  $84^\circ\text{C}$

D .  $66^\circ\text{C}$

B .  $78^\circ\text{C}$

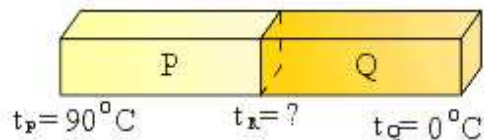
E .  $60^\circ\text{C}$

C .  $72^\circ\text{C}$

Kunci : E

Penyelesaian :

Diketahui :  $A_P = A_Q, l_P = l_Q, k_P = 2k_Q$



$$Q_P = Q_Q$$

$$\frac{k_P \cdot A_P \cdot \Delta t}{l_P} = \frac{k_Q \cdot A_Q \cdot \Delta t}{l_Q}$$

$$\frac{2k_Q \cdot A_Q \cdot (90 - t_B)}{l_Q} = \frac{k_Q \cdot A_Q \cdot (t_B - 0)}{l_Q}$$

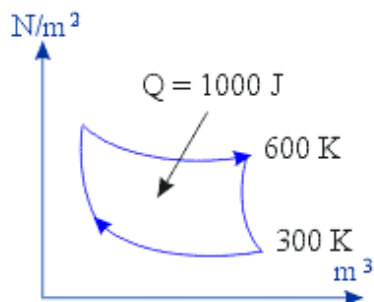
$$2(90 - t_B) = t_B$$

$$180 - 2t_B = t_B$$

$$3t_B = 180$$

$$t_B = 60^\circ\text{C}$$

15. Suatu mesin carnot bekerja di antara suhu 600 K dan 300 K dan menerima masukan kalor 1000 joule (diperlihatkan pada gambar di bawah).



Usaha yang dilakukan mesin dalam satu siklus adalah .....

- A . 300 J
- B . 400 J
- C . 500 J
- D . 600 J
- E . 700 J

**Kunci : C**

**Penyelesaian :**

Diketahui :  $T_1 = 600\text{ K}$ ,  $T_2 = 300\text{ K}$ ,  $Q_1 = 1000\text{ J}$

Ditanyakan :  $W = ?$

Jawab :

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\%$$

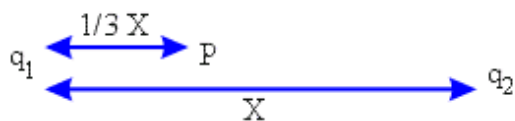
$$\eta = \frac{600 - 300}{600} \times 100\% = \frac{300}{600} \times 100\% = 50\% = \frac{1}{2}$$

$$\eta = \frac{W}{Q_1}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{W}{1000}$$

$$W = \frac{1}{2} \times 1000 = 500\text{ J}$$

- 16 . Dua partikel masing-masing bermuatan  $q_1$  dan  $q_2$  yang besar dan jenisnya tidak diketahui, terpisah sejauh  $X$ . Di antara kedua muatan itu dan pada garis hubungannya terdapat titik P pada jarak  $\frac{1}{3} X$  dari  $q_1$  (seperti terlihat pada gambar di bawah). Jika medan listrik di titik P sama dengan nol, maka .....



- A .  $q_1$  dan  $q_2$  adalah muatan-muatan yang tidak sejenis
- B . Potensial di titik P yang disebabkan oleh  $q_1$  dan  $q_2$  sama
- C . besar muatan  $q_1 = 3$  kali besar muatan  $q_2$  dan sejenis
- D . besar muatan  $q_1 =$  empat kali besar muatan  $q_2$  dan sejenis
- E . besar muatan  $q_1 = \frac{1}{4}$  kali besar muatan  $q_2$  dan sejenis

**Kunci : E**

**Penyelesaian :**

$$E_P = E_A - E_B$$

$$0 = E_A - E_B$$

$$E_A = E_B$$

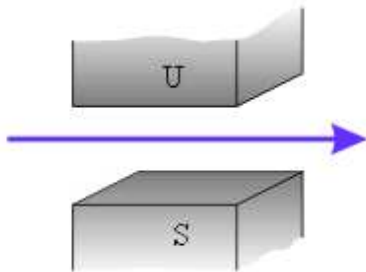
$$k \frac{Q_1}{\left(\frac{1}{3}x\right)^2} = k \frac{Q_2}{\left(\frac{2}{3}x\right)^2}$$

$$k \frac{Q_1}{\frac{1}{9}x^2} = k \frac{Q_2}{\frac{4}{9}x^2}$$

$$Q_1 = \frac{\frac{1}{9} \cdot Q_2}{\frac{4}{9}}$$

$$Q_1 = \frac{1}{4} Q_2$$

17. Sepotong kawat berarus listrik berada di dalam medan magnet homogen seperti pada gambar di bawah ini, maka kawat tersebut akan mengalami gaya magnet yang arahnya ....



- A . menembus kertas mendekati pembaca
- B . Menembus kertas menjauhi pembaca
- C . Ke atas
- D . Ke bawah
- E . Ke segala arah

*Kunci : B*

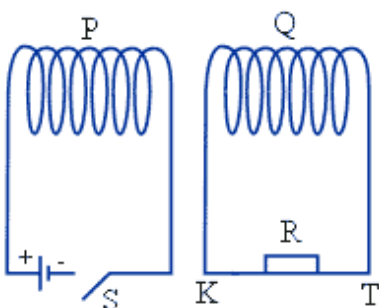
*Penyelesaian :*

Arah gaya Lorentz menembus kertas menjauhi pembaca.

Gunakan aturan tangan kanan :

Keempat jari menunjukkan arah medan magnet. Ibu jari menunjukkan arah arus, dan gaya Lorentz ditunjukkan oleh arah yang keluar dan telapak tangan.

- 18.



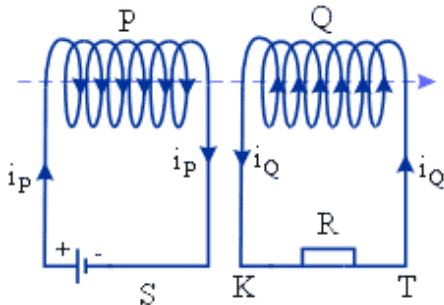
Pada dua kumparan seperti gambar di atas, keduanya berada pada satu sumbu, ketika saklar S pada kumparan P dikontak atau dilepas maka akan mengakibatkan adanya arus listrik pada kumparan Q dengan ketentuan sebagai berikut .....

- A . Ketika S ditutup, arus pada R seketika dari T ke K

- B . Ketika S ditutup, arus pada R seketika dari K ke T
- C . Ketika S dibuka dari keadaan tertutup, arus pada R seketika dari K ke T
- D . Ketika S ditutup, arus pada R sama dengan nol
- E . Ketika S dibuka dari keadaan tertutup, arus pada R seketika dari T ke K dengan nilai konstan

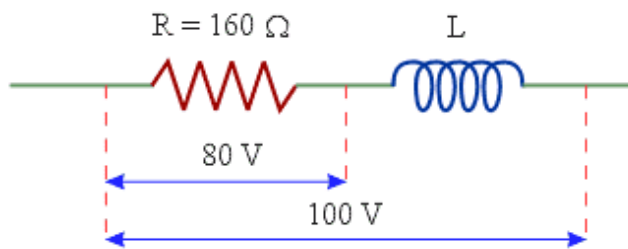
Kunci : B

Penyelesaian :



Ketika saklar S ditutup maka arus primer ( $i_P$ ) akan bergerak, dan pada kumparan P terdapat flux utama arah ke kanan menuju kumparan Q. Maka pada kumparan Q akan muncul flux sekunder (Q sekunder) yang menentang/berlawanan arah dengan arah flux utama yang berasal dari kumparan P sehingga arah arus induksi yang muncul melalui R bergerak dari K ke T.

- 19 . Akibat pengaruh arus bolak-balik pada rangkaian R-L seri, maka diperoleh data yang tertera pada gambar di bawah ini.



Berdasarkan data tersebut maka nilai reaktansi induktornya adalah .....

- A . 60  $\Omega$
- B . 80  $\Omega$
- C . 120  $\Omega$
- D . 140  $\Omega$
- E . 180  $\Omega$

Kunci : C

Penyelesaian :

Diketahui :  $R = 160 \Omega$

$$V_R = 80 \text{ Volt}, V_Z = 100 \text{ Volt}$$

Ditanyakan :  $X_L = ?$

Cari tegangan di L :

$$V_Z^2 = V_R^2 + V_L^2$$

$$100^2 = 80^2 + V_L^2$$

$$V_L^2 = 100^2 - 80^2 = 10000 - 6400 = 3600$$

$$V_L = 60 \text{ Volt}$$

Cari besar arus yang melalui rangkaian :

$$V_R = I R$$

$$80 = I \cdot 160$$

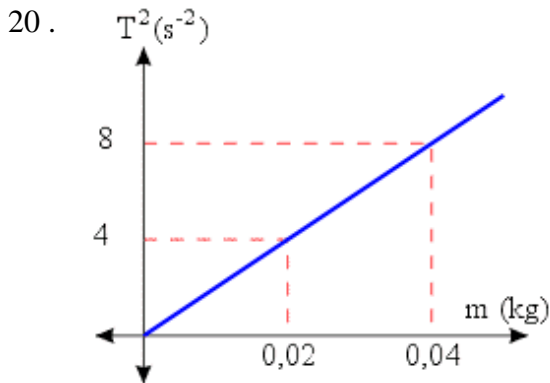
$$I = \frac{1}{2} \text{ Ampere}$$

Baru dicari reaktansi induktornya, ingat besar arus sama.

$$V_L = I \cdot X_L$$

$$60 = \frac{1}{2} \cdot X_L$$

$$X_L = 60 \cdot 2 = 120 \ \Omega$$



Hubungan antara periode kuadrat getaran pegas ( $T^2$ ) dengan massa beban yang digantung di ujung pegas, dinyatakan oleh grafik di atas, maka konstanta elastisitas pegas adalah .....

A .  $5 \times 10^{-2} \pi^2 \text{ Nm}^{-1}$

D .  $2 \times 10^{-3} \pi^2 \text{ Nm}^{-1}$

B .  $5 \times 10^{-3} \pi^2 \text{ Nm}^{-1}$

E .  $2 \times 10^{-2} \pi^2 \text{ Nm}^{-1}$

C .  $4 \times 10^{-2} \pi^2 \text{ Nm}^{-1}$

*Kunci : E*

*Penyelesaian :*

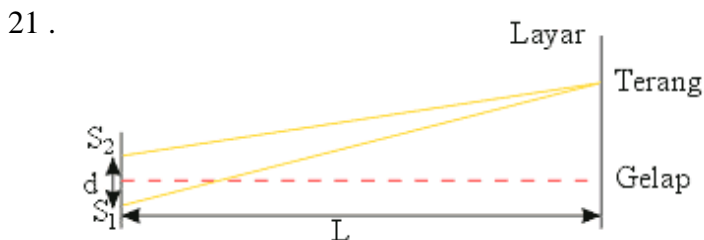
Ambil sampel :  $m = 0,02 \text{ kg}$ ,  $T^2 = 4 \text{ s}^{-2}$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$T^2 = 4\pi^2 \frac{m}{k}$$

$$k = 4\pi^2 \frac{m}{T^2}$$

$$k = 4\pi^2 \frac{0,02}{4} = 0,02 \pi^2 = 2 \times 10^{-2} \pi^2 \text{ Nm}^{-1}$$



Sumber cahaya  $S_1$  dan  $S_2$  terpisah sejauh  $d$  seperti pada diagram interferensi celah ganda Young di atas, layar diletakkan pada jarak  $L$  dari celah. Apabila panjang gelombang cahaya adalah  $\lambda$ , maka jarak antara 2 titik terang berurutan ( $P$ ) adalah .....

A.  $\frac{\lambda L}{2d}$

B.  $\frac{\lambda d}{2L}$

C.  $\frac{Ld}{\lambda}$

D.  $\frac{\lambda d}{L}$

E.  $\frac{\lambda L}{d}$

Kunci : E

Penyelesaian :

Terang ke-1 (orde ke-1),  $n = 1$  :

$$y_1 = \frac{n_1 \lambda L}{d} = \frac{1 \lambda L}{d} = \frac{\lambda L}{d}$$

Terang ke-2 (orde ke-2),  $n = 2$  :

$$y_2 = \frac{n_2 \lambda L}{d} = \frac{2 \lambda L}{d} = \frac{2 \lambda L}{d}$$

Maka jarak antara 2 titik terang berdekatan :

$$\Delta y = y_2 - y_1 = \frac{2 \lambda L}{d} - \frac{\lambda L}{d} = \frac{\lambda L}{d}$$

- 22 . Seorang pengendara sepeda motor memacu kendaraannya dengan kelajuan  $v_1$  karena dikejar mobil patroli yang bergerak dengan kelajuan  $v_2$  sambil membunyikan sirine dengan frekuensi  $f_2$ . Jika kelajuan bunyi di udara adalah  $v$ , maka frekuensi bunyi yang didengar oleh pengendara sepeda motor adalah .....

A.  $f_1 = \frac{v + v_1}{v + v_2} f_2$

D.  $f_1 = \frac{v - v_1}{v - v_2} f_2$

B.  $f_1 = \frac{v + v_1}{v - v_2} f_2$

E.  $f_1 = \frac{v - v_2}{v - v_1} f_2$

C.  $f_1 = \frac{v - v_1}{v + v_2} f_2$

Kunci : E

Penyelesaian :

Rumus :

$$f_1 = \frac{v \pm v_1}{v \pm v_2} f_2$$

$v_1$  menjauhi sumber bunyi (sirine)  $\rightarrow$  bernilai negatif (-)

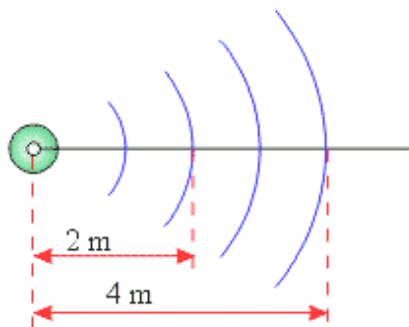
$v_2$  mendekati pendengar  $\rightarrow$  bernilai (-)

Jadi :

$$f_1 = \frac{v - v_2}{v - v_1} f_2$$



23.



Taraf intensitas bunyi (TI) pada titik A yang berjarak 2 meter dari sumber bunyi adalah 60 dB (lihat gambar di atas). Tentukanlah taraf intensitas bunyi di titik B yang berjarak 4 meter dari sumber bunyi ( $\log 2 = 0,3$ ) .....

- A . 50 dB
- B . 54 dB
- C . 57 dB
- D . 60 dB
- E . 66 dB

Kunci : A

Penyelesaian :

Diketahui :  $r_A = 2 \text{ m}$ ,  $TI_A = 60 \text{ dB}$

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

$$\text{Intensitas bunyi di udara } (I_0) = 10^{-12}$$

$$TI_A = 10 \log \frac{I_A}{I_0}$$

$$60 = 10 \log \frac{I_A}{10^{-12}}$$

$$6 = \log I_A - \log 10^{-12}$$

$$6 = \log I_A + 12$$

$$\log I_A = -6$$

$$I_A = 10^{-6}$$

$$I_A : I_B = \frac{1}{r_A^2} : \frac{1}{r_B^2}$$

$$I_A : I_B = r_B^2 : r_A^2$$

$$10^{-6} : I_B = 4^2 : 2^2$$

$$10^{-6} : I_B = 16 : 4$$

$$10^{-6} : I_B = 4$$

$$I_B = 10^{-6} : 4 = 25 \cdot 10^{-8}$$

$$TI_B = 10 \log \frac{I_B}{I_0} = 10 \log \frac{25 \cdot 10^{-8}}{10^{-12}}$$

$$= 10 \log 25 \cdot 10^4 = 10 \log 25 + 10 \log 10^4$$

$$= 10 \log 5^2 + 10 \cdot 4 = 20 \log 5 + 40$$

$$= 20 \log \frac{10}{2} + 40 = 10 (\log 10 - \log 2) + 40$$

$$= 20 - 20 \cdot 0,3 + 40 = 20 - 6 + 40$$

$$= 54 \text{ dB}$$

24 . Seseorang dapat melihat dengan jelas paling jauh 2 m dan paling dekat 50 cm agar orang tersebut dapat melihat dengan normal pada jarak jauh tak hingga dan pada jarak dekat 25 cm, orang tersebut harus menggunakan kaca mata dengan ukuran .....

- A . -0,5 Dioptri dan +2,0 Dioptri                      D . -1,5 Dioptri dan +4,0 Dioptri  
 B . -0,5 Dioptri dan +2,5 Dioptri                    E . -2,0 Dioptri dan +4,5 Dioptri  
 C . -1,0 Dioptri dan +2,5 Dioptri

*Kunci : A*

*Penyelesaian :*

Jarak jauh menggunakan lensa negatif (-) :

$$s = -2 \text{ m}$$

$$s' = \infty$$

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

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{-2} + \frac{1}{\infty} = \frac{1}{-2} + 0 = -\frac{1}{2}$$

$$P = -0,5 \text{ dioptri.}$$

Jarak dekat menggunakan lensa positif (+) :

$$s = -50 \text{ cm} = -0,50 \text{ m}$$

$$s' = 25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$$

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

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{-0,5} + \frac{1}{0,25} = -2 + 4 = 2$$

$$P = +2 \text{ dioptri}$$

25 . Daya rata-rata radiasi gelombang elektromagnetik di suatu bidang yang luasnya 1 m<sup>2</sup> adalah 1,2 π watt. Maka kuat medan listrik maksimum di sebuah titik pada bidang tersebut adalah .....

- A . 2 π NC<sup>-1</sup>    D . 12 π NC<sup>-1</sup>  
 B . 4 π NC<sup>-1</sup>    E . 24 π NC<sup>-1</sup>  
 C . 8 π NC<sup>-1</sup>

*Kunci : D*

*Penyelesaian :*

Diketahui : A = 1 m<sup>2</sup>

$$p = 1,2 \pi \text{ watt}$$

$$I = \frac{P}{A} = \frac{1,2 \pi}{1} = 1,2 \pi \text{ watt/m}^2$$

$$I = S$$

$$S = \frac{E_{\text{maks}}^2}{\mu_0 C}$$

$$E_{\text{maks}}^2 = S \mu_0 C = (1,2\pi) \cdot (4\pi \cdot 10^{-7}) \cdot (3 \cdot 10^8)$$

$$E_{\text{maks}}^2 = 144$$

$$E_{\text{maks}} = 12 \text{ NC}^{-1}$$

26 . Seorang astronot sedang menuju sebuah planet dengan menggunakan pesawat ulang-alik dengan kecepatan 0,8 kali kecepatan cahaya. Dengan menggunakan transformasi Lorentz

hitunglah persentasi perambatan massa astronot tersebut .....

- A . 25%
- B . 28%
- C . 33%
- D . 50%
- E . 66%

*Kunci : E*

*Penyelesaian :*

Pesawat ulang-alik :  $v = 0,8 c$

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{(0,8 c)^2}{c^2}}} = \frac{m_0}{\sqrt{1 - 0,64}} = \frac{m_0}{\sqrt{0,36}} = \frac{m_0}{0,6}$$

$$m = 1,66 m_0$$

$$\text{Jadi persentase pertambahannya} = \frac{1,66 - 1}{1} \times 100\% = 66\%$$

27 . Sebuah benda massa  $m_0$  berada dalam sebuah pesawat ruang angkasa yang sedang melaju dengan kecepatan  $0,8 c$  ( $c =$  kecepatan cahaya). Dengan menggunakan teori relativitas, tentukanlah perbandingan antara energi kinetik dengan energi diam benda tersebut .....

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

*Kunci : D*

*Penyelesaian :*

kecepatan  $v = 0,8 c$

$$E_0 = m_0 c^2$$

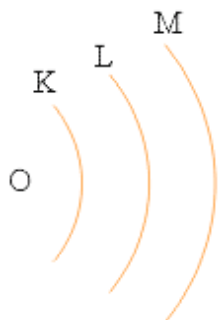
$$E_k = E - E_0 = (m - m_0) c^2$$

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{(0,8 c)^2}{c^2}}} = \frac{m_0}{\sqrt{1 - 0,64}} = \frac{m_0}{\sqrt{0,36}} = \frac{m_0}{0,6}$$

$$m_0 = 0,6 m$$

$$\begin{aligned} E_k : E_0 &= (m - m_0) c^2 : m_0 c^2 \\ &= (m - 0,6 m) c^2 : 0,6 m c^2 \\ &= 0,4 m c^2 : 0,6 m c^2 \\ &= 4 : 6 = 2 : 3 \end{aligned}$$

28 .



Perhatikan gambar model atom Niels Bohr di atas, ketika elektron loncat dari kulit L ke kulit K atom H memancarkan energi sebesar E. Maka tentukanlah energi yang

dipancarkan atom H ketika elektron dalam atom H loncat dari kulit M ke kulit K ....

- A . 21/27 E
- B . 12/19 E
- C . 24/27 E
- D . 27/32 E
- E . 32/27 E

*Kunci : E*

*Penyelesaian :*

Elektron loncat dari kulit L ke kulit K :

Kulit L → n = 2

Kulit K → n = 1

$$\begin{aligned} \Delta E_1 &= E_L - E_K \\ &= \frac{13,6}{2^2} - \frac{13,6}{1^2} = 3,4 - 13,6 = -10,2 \text{ eV} \end{aligned}$$

Elektron loncat dari kulit M ke kulit K.

Kulit M → n = 3

Kulit K → n = 1

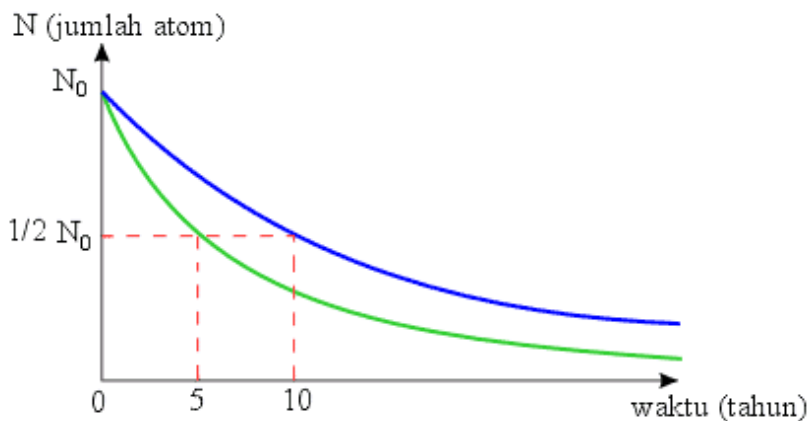
$$\begin{aligned} \Delta E_2 &= E_M - E_K = \frac{13,6}{3^2} - \frac{13,6}{1^2} \\ &= 1,5 - 13,6 = -12,1 \text{ eV} \end{aligned}$$

$$\Delta E_1 : \Delta E_2 = 10,2 : 12,1$$

$$E : \Delta E_2 = 102 : 121$$

$$\Delta E_2 = \frac{121}{102} E = \frac{32}{27} E$$

29.



Grafik peluruhan jumlah atom (N) terhadap waktu ( $t_0$ ) unsur A dan B seperti gambar di atas. Perbandingan jumlah atom unsur A dan B setelah keduanya meluruh 10 tahun adalah.....

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

*Kunci : B*

*Penyelesaian :*

$$\text{Unsur A : } T_{\frac{1}{2}}^A = 10 \text{ tahun}$$

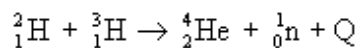
$$N_A = N_0 \left( \frac{1}{2} \right)^{\frac{1}{T_{\frac{1}{2}A}}} = N_0 \left( \frac{1}{2} \right)^{\frac{10}{10}} = \frac{1}{2} N_0$$

Unsur B :  $T_{\frac{1}{2}B} = 5$  tahun

$$N_B = N_0 \left( \frac{1}{2} \right)^{\frac{1}{T_{\frac{1}{2}B}}} = N_0 \left( \frac{1}{2} \right)^{\frac{10}{5}} = \frac{1}{4} N_0$$

Perbandingan  $N_A : N_B = \frac{1}{2} : \frac{1}{4} = 4 : 2 = 2 : 1$

30. Dalam reaksi fusi berikut :



Bila massa  ${}^2_1\text{H} = 2,01441$  sma,  ${}^4_2\text{He} = 4,00387$  sma,  ${}^3_1\text{H} = 3,016977$  sma;  ${}^1_0\text{n} = 1,008987$  sma dan  $1 \text{ sma} = 931 \text{ MeV}$ , energi yang dibebaskan pada reaksi di atas adalah .....

A . 175,5 MeV

D . 0,01755 MeV

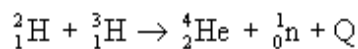
B . 17,55 MeV

E . 0,001755 MeV

C . 1,755 MeV

*Kunci : B*

*Penyelesaian :*



Hitung massanya :

$${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} = 2,01441 \text{ sma} + 3,016977 \text{ sma} = 5,031718 \text{ sma}$$

$${}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} = 4,00387 \text{ sma} + 1,008987 \text{ sma} = 5,012857 \text{ sma}$$

$$\begin{aligned} Q &= \Delta m \cdot 931 \\ &= (5,031718 - 5,012857) 931 \\ &= (0,018861) 931 \\ &= 17,55 \text{ MeV} \\ &= 17,55 \text{ MeV} \end{aligned}$$