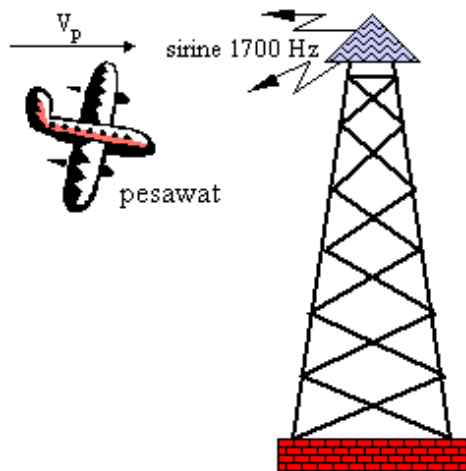




Efek Doppler :

$$f_p = \frac{V \pm V_p}{V \pm V_s} f_s$$

karena frekuensi yang terdengar oleh pendengar ($f_p = 2000 \text{ Hz}$), lebih besar dari frekuensi sumber ($f_s = 1700 \text{ Hz}$), maka pembilang harus lebih besar dari penyebut

kecepatan
menara : $V_s = 0$

Jadi untuk $f_p = 2000 \text{ Hz}$, $f_s = 1700 \text{ Hz}$

$V = 340 \text{ ms}^{-2}$ dan sumber $= 0$

$$\text{Didapat } f_p = \frac{V + V_p}{340} \cdot f_s \Rightarrow (2000 = \frac{340 + V_p}{340}) \cdot 1700$$

$$V_p = 60 \text{ ms}^{-1}$$

$$\text{Jadi } V_p = \frac{60 \cdot 10^{-3} \text{ km}}{\frac{1}{3600} \text{ jam}} = 216 \text{ km/jam}$$

3. Kuat arus listrik dalam suatu rangkaian tiba-tiba turun dari 10 A menjadi 2 A dalam waktu 0,1 detik. Selama peristiwa ini terjadi timbul GGL induksi sebesar 32 V dalam rangkaian. Induktansi rangkaian adalah (dalam henry)

- A . 0,32
B . 0,40
C . 2,5
D . 32
E . 40

Kunci : B

Penyelesaian :

$$\text{Hukum Henry: } \sum = \left| -L \frac{\Delta i}{\Delta t} \right|$$

Untuk $\sum = 32 \text{ V}$, $\Delta i = (10 - 2) = 8 \text{ A}$ dan $\Delta t = 0,1 \text{ det}$

didapat :

$$32 = \left| -L \frac{8}{0,1} \right|$$

$$L = \frac{32}{80} = 0,4 \text{ Henry}$$

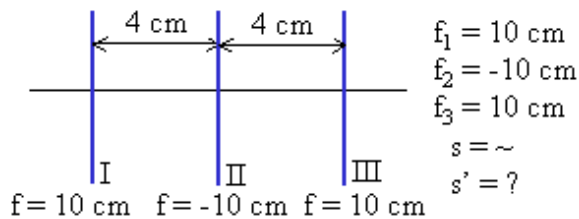
4. Tiga buah lensa masing-masing memiliki jarak fokus 10 cm, -10 cm, dan 10 cm. Sumbu-sumbu optiknya terletak pada satu garis lurus. Jarak antara satu lensa dengan lensa yang lain masing-masing 4 cm. Jika sinar matahari memasuki lensa pertama sepanjang sumbu optiknya, maka bayangan matahari yang dibentuk oleh susunan lensa itu terletak di belakang lensa ketiga sejauh

- A . 3,43 cm
B . 4,61 cm
C . 5,24 cm

- D . 15,09 cm
E . 18,08 cm

Kunci : C

Penyelesaian :



- untuk lensa I :

$$s_1 = \infty \rightarrow \frac{1}{\infty} + \frac{1}{s_1'} = \frac{1}{f_1} \rightarrow s_1' = f_1 = 10 \text{ cm}$$

Jadi bayangan terletak 10 cm di belakang lensa atau 6 cm di belakang lensa ke dua.

- untuk lensa II :

$f_2 = -10 \text{ cm}$, dan bayangan oleh lensa pertama menjadi Benda untuk kedua, atau

$s_2 = -6 \text{ cm}$ (maya)

$$\frac{1}{s_1} + \frac{1}{s_1'} \rightarrow \frac{1}{-6} + \frac{1}{s_2'} = \frac{1}{-10} \rightarrow s_2' = 15 \text{ cm}$$

Jadi bayangan oleh lensa kedua yang terletak 15 cm dari lensa kedua, menjadi benda untuk lensa ketiga, atau

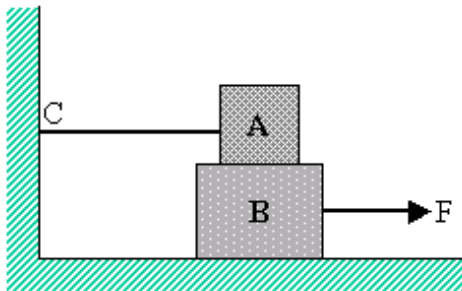
$s_3 = (-15 + 4) \text{ cm} = -11 \text{ cm}$ (maya)

- untuk lensa III :

$$f_3 = 10 \text{ cm} \rightarrow \frac{1}{-11} + \frac{1}{s_3'} = \frac{1}{10} \rightarrow s_3' = \frac{110}{21} \text{ cm} = 5,24 \text{ cm}$$

jadi bayangan akhir terletak 5,24 cm di belakang lensa ketiga .

5.



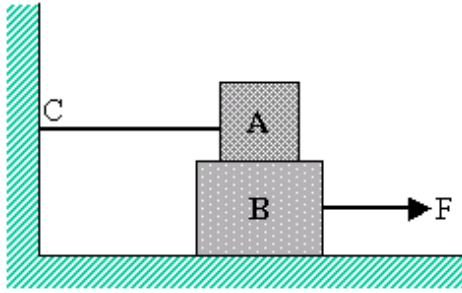
Balok A beratnya 100 N diikat dengan tali mendatar di C (lihat gambar). Balok B beratnya 500 N. Koefisien gesekan antara A dan B = 0,2 dan koefisien gesekan antara B dan lantai = 0,5. Besarnya gaya F minimal untuk menggeser balok B adalah (dalam newton)

- A . 950
B . 750
C . 600

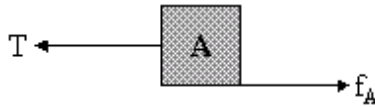
- D . 320
E . 100

Kunci : D

Penyelesaian :

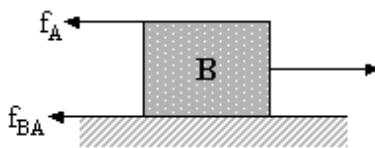


Perhatikan balok A



Bila balok B bergerak ke kanan maka diagram gaya yang terjadi pada balok A adalah tampak seperti pada gambar, dimana $T = f_A$

Perhatikan balok B



Pada saat balok B bergeser ke kanan, gaya F akan ditentang oleh :

- 1) gaya gesek reaksi, f_A , yang terarah ke kiri, dan
- 2) gaya gesek lantai terhadap benda B yang ditumpangi oleh

$$W_A = N_A = m_A g = 100 \text{ N}$$

$$W_B = N_B = m_B g = 500 \text{ N}$$

$$\mu_{AB} = 0,2$$

$$\mu_B \text{ lantai} = 0,5$$

syarat benda dapat bergeser :

$$\sum F_x = 0$$

$$F = f_A - f_{BA} = 0$$

$$F = f_A - f_{BA}$$

$$= \mu_{AB}(m_A g) + \mu_B (m_A g + m_B g)$$

$$= 0,2(100) + 0,5(100 + 500)$$

$$= 20 + 300$$

$$\text{Jadi } F = 320 \text{ N}$$

6. Pada jarak 3 meter dari sumber ledakan terdengar bunyi dengan taraf intensitas 50 dB. Pada jarak 30 meter dari sumber ledakan bunyi itu terdengar dengan taraf intensitas (dalam dB)

A . 5

D . 35

B . 20

E . 45

C . 30

Kunci : C

Penyelesaian :

$$r_1 = 3\text{m}, T.I_1 = 50 \text{ dB}, r_2 = 30 \text{ cm}$$

$$TI_2 = TI_1 - 20 \log \frac{r_2}{r_1} = 50 - 20 \log \frac{30}{3}$$

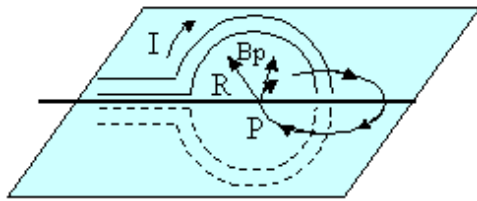
$$= 50 - 20(1) = 30 \text{ dB}$$

7. Kuat medan magnetik (induksi magnetik) di pusat kawat yang melingkar berjari-jari R meter dan berarus I ampere, bila $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ weber ampere⁻¹ meter⁻¹, adalah (dalam tesla)

- A. $\frac{\mu_0 I}{(2R)}$ D. $\frac{\mu_0 I}{(4\pi R)}$
 B. $\frac{\mu_0 I}{(2R^2)}$ E. $\frac{\mu_0 I}{(4\pi R^2)}$
 C. $\frac{\mu_0 I}{(2\pi R)}$

Kunci : A

Penyelesaian :



Kuat medan magnet di titik pusat lingkaran (B_p) adalah :

$$B_p = \frac{\mu_0 I}{2R} \text{ Wb/m}^2$$

dimana :

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb.A}^{-1}.\text{m}^{-1}$$

8. Setelah waktu 60 hari, zat radioaktif yang belum berdisintegrasi masih $1/8$ bagian dari jumlah asalnya. Waktu paruh zat radioaktif tersebut adalah (dalam hari)

- A. 20 D. 50
 B. 25 E. 180
 C. 30

Kunci : A

Penyelesaian :

$$N = \frac{1}{8} N_0 \text{ dalam } t = 60 \text{ hari}$$

Persamaan waktu paruh :

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{t/T}$$

$$\frac{1}{8} N_0 = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{t/T}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^3 N_0 = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{t/T}$$

$$3 = \frac{t}{T} \Rightarrow T = \frac{t}{3} = \frac{60}{3} \text{ hari}$$

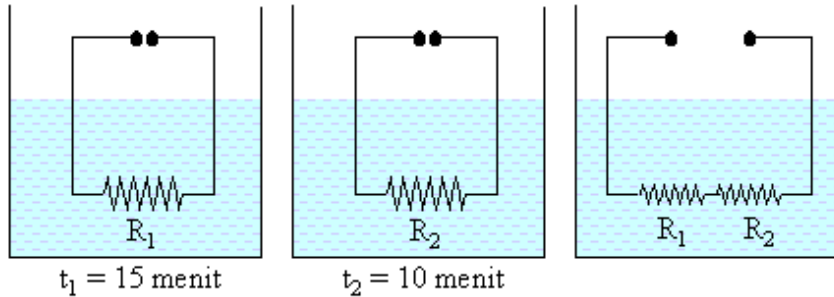
Jadi waktu paruh : $T = 20$ hari

9. Dua alat pemanas listrik, apabila dipergunakan secara sendiri-sendiri akan membutuhkan waktu masing-masing 15 dan 10 menit untuk mendidihkan air satu panci. Apabila keduanya dihubungkan secara seri, dengan sumber GGL yang tetap sama seperti semula, maka air satu panci akan mendidih dalam waktu (dalam menit)

- A. 15 D. 30
 B. 20 E. 45
 C. 25

Kunci : C

Penyelesaian :



Energi listrik = energi kalor

$$\frac{v^2}{R} \cdot t = m \cdot c \cdot \Delta T \rightarrow t = \left(\frac{m \cdot c \cdot \Delta T}{v^2} \right) R$$

Karena untuk jumlah air yang sama dan sumber ggl yang sama juga, maka :

$$\frac{m \cdot c \cdot \Delta T}{v^2} = \text{konstan}$$

Jadi $t = k \cdot R$

Atau t sebanding dengan R , yang berarti makin besar R , makin lama pula waktu pendidihan air/hal ini disebabkan oleh arus listrik yang mengalir mengecil.

Untuk hubungan seri : $R_s = R_1 + R_2$

Akibatnya : $t_s = t_1 + t_2 = 25 \text{ menit}$

- 10 . Spektrum garis dapat dihasilkan oleh tabung lucutan gas.

SEBAB

Tumbukan elektron dengan atom gas dapat menyebabkan ionisasi.

Jawaban : A B C D E

Kunci : B

Penyelesaian :

Pernyataan benar, alasan benar, tidak berhubungan

- 11 . Perhatikan grafik berikut ini.



Besaran yang sesuai untuk sumbu y adalah

- 1 . laju gerak benda oleh gaya konstan
- 2 . jarak tempuh benda dengan laju konstan X (sekon)
- 3 . kecepatan benda jatuh bebas
- 4 . percepatan benda jatuh bebas

Jawaban : A B C D E

Kunci : A

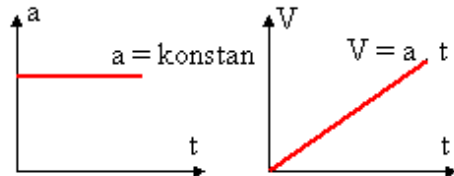
Penyelesaian :



Pernyataan (1) : benar

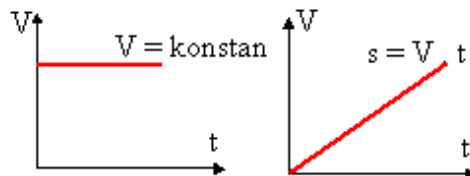
Untuk F konstan $\rightarrow a = \frac{F}{m}$ konstan

Grafik yang cocok adalah $V = a \cdot t$



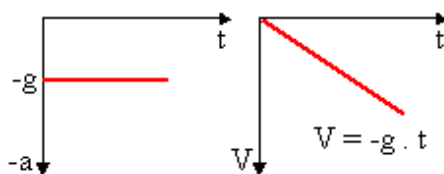
Pernyataan (2) : benar

Untuk V konstan $\rightarrow s = V \cdot T$



Pernyataan (3) : benar

Untuk gerak jatuh bebas, g konstan



12. Sebuah partikel yang bermassa 2 kg bergerak lurus menyusuri sumbu x dengan besar kecepatan mula-mula 3 m/s searah sumbu x positif. Bila gaya 6 N searah sumbu x negatif bekerja pada partikel itu selama 3 s, maka

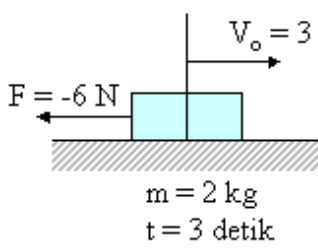
1. Besar kecepatan akhir 6 m/s
2. arah kecepatan akhir searah sumbu x negatif
3. partikel pernah berhenti
4. setelah 3 s kecepatan partikel tetap

Jawaban : A B C D E

Kunci : E

Penyelesaian :

Cara I :



$$V_t = V_o + a \cdot t$$

$$V_t = V_o + \left(\frac{F}{m}\right) \cdot t$$

$$= 3 + \left(\frac{-6}{2}\right) \cdot 3$$

$$= 3 + (-9) = -6 \text{ ms}^{-1}$$

cara II :

Impuls = momentum

$$F \Delta t = m(V_t - V_o)$$

$$(-6) \cdot 3 = 2(V_t - 3)$$

$$-18 = 2V_t - 6$$

$$V_t = -6 \text{ m/s}$$

Pernyataan (1) *benar*, sebab besar kecepatan menunjukkan (skalar)

Pernyataan (2) *benar*, sebab V_t bertanda negatif berarti arah kecepatan ke sumbu X negatif

Pernyataan (3) *benar*, karena berbalik arah partikel pernah berhenti. Pada saat berhenti $V_t = 0$

$$V_t = V_o + at$$

$$0 = 3 + \left(\frac{-6}{2}\right) \cdot t \rightarrow t = 1 \text{ det}$$

partikel berhenti di akhir detik pertama.

Pernyataan (4) benar, gaya hanya bekerja selama 3 detik, jadi untuk $t > 3$ detik $F = 0$ dan $a = 0$ sehingga $V_t = -6 \text{ m/s}$ (konstan)

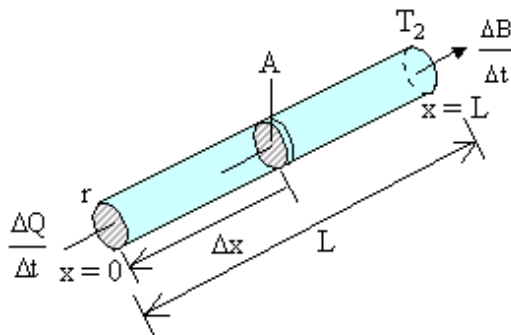
13. Kalor yang mengalir per satuan waktu melalui suatu konduktor :

1. sebanding dengan selisih suhu antara kedua ujungnya
2. berbanding terbalik dengan panjang konduktor
3. sebanding dengan luas penampang konduktor
4. tidak tergantung pada jenis konduktor

Jawaban : A B C D E

Kunci : A

Penyelesaian :



- Kalor yang mengalir persatuan waktu melalui konduktor

$$\begin{aligned} \frac{\Delta Q}{\Delta t} &= H = k \cdot A \frac{\Delta T}{\Delta x} \\ &= k \cdot A \frac{(T_1 - T_2)}{L} \end{aligned}$$

- Setiap konduktor memiliki konduktivitas termal (K) masing-masing.

Jadi pernyataan (1), (2), dan (3) benar sedangkan pernyataan (4) salah.

14. Bila diperhatikan tabel berikut (I dan Q adalah arus dan kalor yang timbul pada hambatan R dalam satu sekon), maka :

I (amper)	Q (kilojoule)
2	24
3	54
4	96
5	150

- 1 . besar R adalah 6 kilohm
- 2 . tegangan hambatan tetap
- 3 . Q berbanding lurus dengan I^2
- 4 . Q berbanding lurus dengan tegangan V

Jawaban : A B C D E

Kunci : B

Penyelesaian :

Energi kalor = energi listrik

$$Q = I^2 R t \longrightarrow R = \frac{Q}{I^2 \cdot t}$$

I (amper)	Q (kilojoule)	R(Ohm)	V(volt)
2	24	6000	12.000
3	54	6000	18.000
4	96	6000	24.000
5	150	6000	30.000

Pernyataan (1) benar

Pernyataan (2) salah

Perhatikan tabel, $V = I.R$ untuk R tetapi I berubah, maka nilai V juga berubah.

Pernyataan (3) : benar sebab $Q = I^2 R t$

Pernyataan (4) : salah sebab $Q = \frac{V^2}{R} \cdot t$

$$\text{Untuk } I = 2A \rightarrow \frac{Q}{V} = \frac{1}{2} J/V \text{ tetapi} \quad \text{Untuk } I = 4A \rightarrow \frac{Q}{V} = \frac{1}{4} J/V \text{ tetapi}$$

$$\frac{Q}{V^2} = 1,67 \times 10^{-4} J/V^2$$

$$\frac{Q}{V^2} = 1,67 \times 10^{-4} J/V^2$$

$$\text{Untuk } I = 3A \rightarrow \frac{Q}{V} = \frac{1}{3} J/V \text{ tetapi} \quad \text{Untuk } I = 5A \rightarrow \frac{Q}{V} = \frac{1}{5} J/V \text{ tetapi}$$

$$\frac{Q}{V^2} = 1,67 \times 10^{-4} J/V^2$$

$$\frac{Q}{V^2} = 1,67 \times 10^{-4} J/V^2$$

15 . Pada teropong bintang, maka :

- 1 . bayangan oleh lensa objektif terletak di titik api III
- 2 . titik api II lensa objektif dihimpitkan dengan titik api I lensa okuler
- 3 . bayangan akhir terletak di tak terhingga
- 4 . bayangan akhir terbalik

Jawaban : A B C D E

Kunci : D

Penyelesaian :

Pernyataan (1) salah, bayangan oleh lensa objektif terletak di titik api I (sesuai dengan aturan penomoran, fokus sepihak sinar datang disebut fokus II dan sepihak sinar bias disebut fokus I)

Pernyataan (2) salah, (lihat gambar dan aturan penomoran)

Pernyataan (3) salah, bayangan akhir terletak di antara titik dekat dan titik jauh dari jarak pandang mata normal.

Pernyataan (4) benar