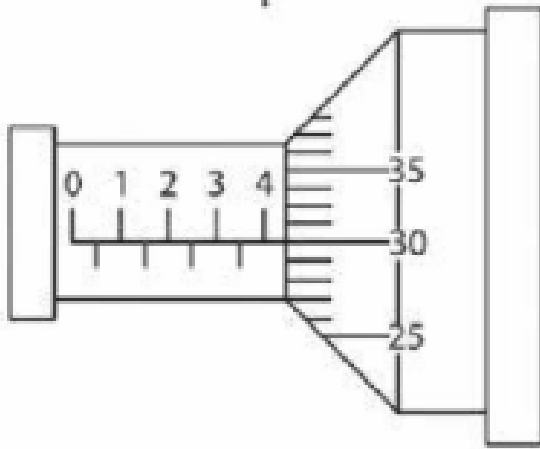


1. Seorang anak mengukur diameter sepotong kawat dengan menggunakan micrometer sekrup yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini. Besar diameter kawat tersebut adalah



- A. 4,25 mm
- B. 4,30 mm
- C. 4,35 mm
- D. 4,60 mm
- E. 4,80 mm

Teori

Nilai terbaca pada alat ukur =
 $SU + SN$

$SU = 4 \text{ mm}$

$SN = 0,30 \text{ mm}$

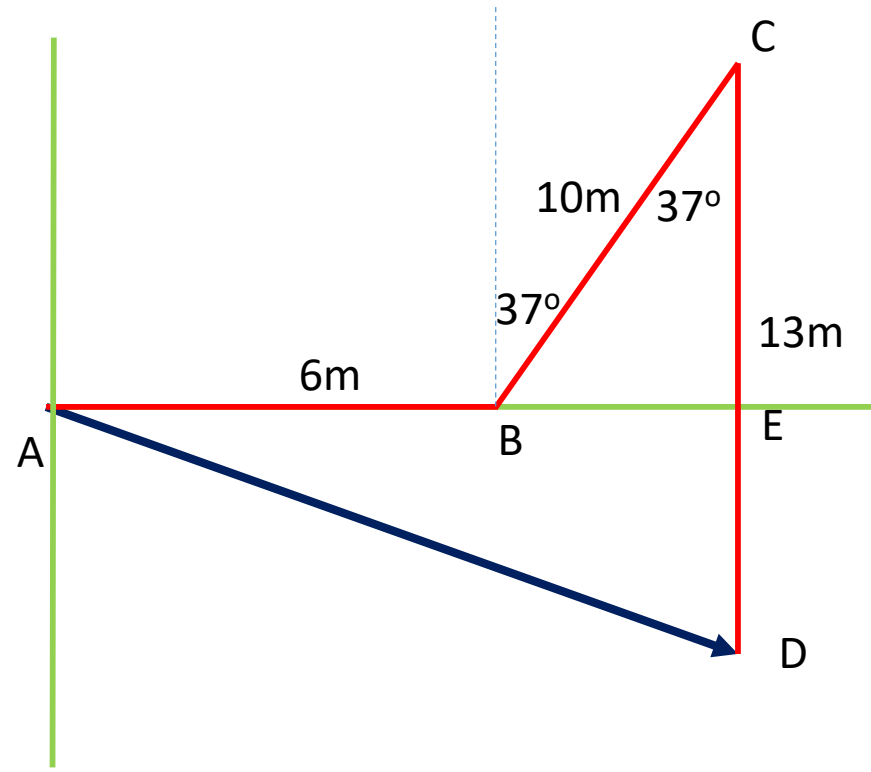
$P = 4,30 \text{ mm}$

2. Sebuah drone bergerak sejauh 6 meter ke arah timur, kemudian bergerak ke arah timur laut dengan sudut 37° terhadap utara sejauh 10 m dan berbalik ke arah selatan sejauh 13 m. Besar perpindahan yang dilakukan drone tersebut adalah

- A. 10 m
- B. 12 m
- C. 13 m ✓
- D. 15 m
- E. 20 m

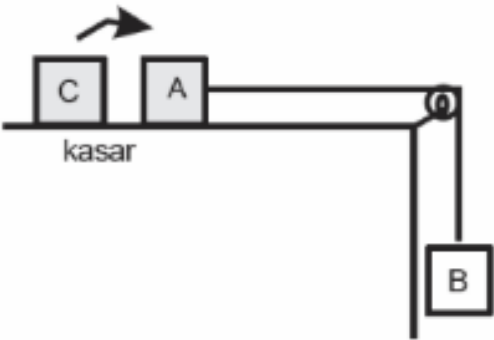
Teori
 Perpindahan adalah besaran vector
 $X = X_{akhir} - X_{awal}$

Dicari: AD



Cari BE dengan $10 \sin 37^\circ$
 Cari CE dengan $10 \cos 37^\circ$
 Cari $ED = CD - CE$
 Cari $AE = AB + BE$
 Cari AD dengan pythagoras segitiga AED

3. Balok A dan B bermassa masing-masing 2 kg dan 8 kg dihubungkan dengan tali seperti gambar. Koefisien gesek kinetis antara balok dan lantai adalah 0,3. Agar percepatan sistem menjadi setengah kali semula, massa balok C yang harus diletakkan diatas A sebesar



- A. 12,5 kg
- B. 10,5 kg
- C. 7,5 kg
- D. 5,5 kg
- E. 2,5 kg

Teori:

Hk II Newton

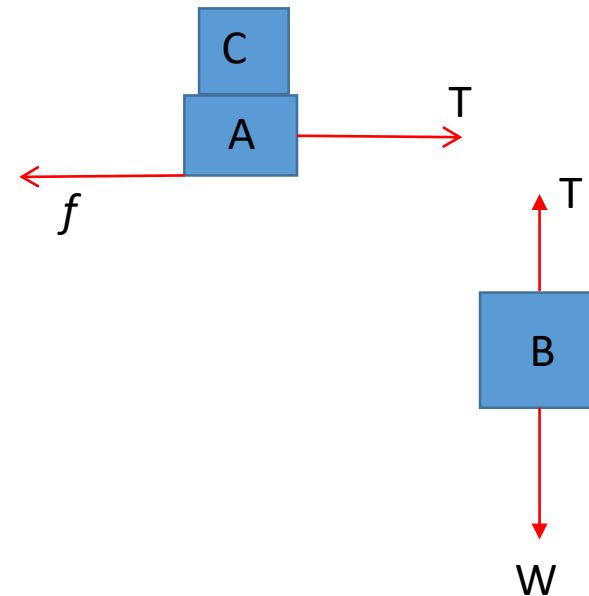
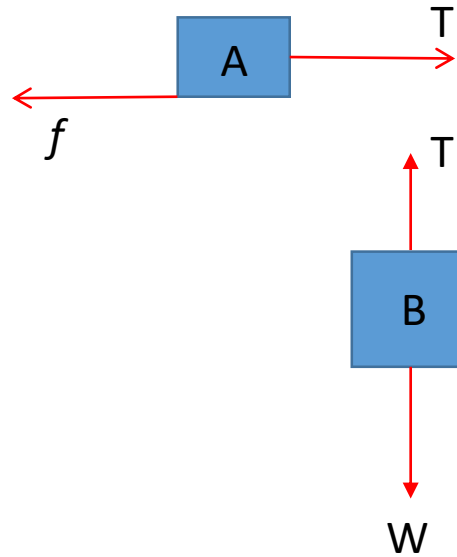
$$\sum F = m \cdot a$$

$$W - T + T - f = (m_A + m_B) \cdot a$$

$$80 - 0,3 \cdot 2 \cdot 10 = (2 + 8) \cdot a$$

$$a = 7,4 \text{ m/s}^2$$

$$\frac{1}{2} a = 3,7 \text{ m/s}^2$$



$$W - T + T - f = (m_A + m_C + m_B) \cdot a$$

$$W - T + T - 0,3 \cdot (m_A + m_C) \cdot g = (m_A + m_C + m_B) \cdot a$$

$$80 - 0,3(2 + m_C) \cdot 10 = (2 + m_C + 8) \cdot 3,7$$

$$m_C = 5,5 \text{ kg}$$

4. Mobil yang bermassa 1,2 ton bergerak konstan dengan kecepatan 90 km/jam. Pada jarak 25 m didepannya seorang anak berlari menyeberang jalan, agar mobil tidak menabrak anak maka mobil harus direm dengan gaya sebesar
- A. 6 kN
B. 12 kN
C. 15 kN
D. 20 kN
E. 30 kN

Teori:

GLBB dengan kombinasi HK II Newton

Diketahui:

$$m = 1,2 \text{ ton} = 1200 \text{ kg}$$

$$v_o = 90 \text{ km/jam} = 25 \text{ m/s}$$

$$v_t = 0$$

$$S = 25 \text{ m}$$

Ditanyakan:

$$F = \dots$$

$$v_t^2 = v_o^2 + 2 a s$$

$$0 = 25^2 + 2 a 25$$

$$50a = 625$$

$$a = 12,5$$

$$F = m \cdot a$$

$$\begin{aligned} f &= 1200 \cdot 12,5 \\ &= 15000 \text{ N} \end{aligned}$$

5. Sebuah bola jatuh bebas dari titik A, jika $AB = BC = CD$, maka perbandingan kecepatan bola di B dan C adalah



A. $1 : \sqrt{2}$

B. $\sqrt{2} : 1$

C. $\sqrt{3} : 1$

D. $\sqrt{3} : \sqrt{2}$

E. $\sqrt{2} : \sqrt{3}$

Teori:

Hukum Kekekalan Energi Mekanik

$$E_{p1} + E_{k1} = E_{p2} + E_{k2}$$

$$E_{pA} = E_{pB} + E_{kB} = E_{pC} + E_{kC} = E_{kA}$$

$$E_{pA} = E_{pB} + E_{kB}$$

$$Mgh = mg\frac{2h}{3} + Ek_B$$

$$Ek_B = \frac{1}{3}mgh$$

$$E_{pA} = E_{pC} + E_{kC}$$

$$Mgh = \frac{2mgh}{3} + Ek_C$$

$$Ek_C = \frac{2mgh}{3}$$

$$Ek_B : Ek_C = \frac{1}{3} mgh : \frac{2}{3} mgh$$

$$\frac{1}{2} mv_B^2 : \frac{1}{2} mv_C^2 = 1 : 2$$

$$v_B : v_C = 1 : \sqrt{2}$$

6. Mobil bermassa 3 ton berkelajuan 36 km/jam direm sampai pada saat t sekon. Bila usaha yang dilakukan gaya pengereman sampai pada saat t tersebut besarnya $1,5 \times 10^5$ joule, maka kelajuan mobil setelah pengereman adalah
- A. 4 m/s
B. 3 m/s
C. 2 m/s
D. 1 m/s
E. 0 m/s

Teori:

Usaha = perubahan energy

$$W = \Delta E$$

$$W = \Delta E$$

$$W = \frac{1}{2} m (v_1^2 - v_2^2)$$

$$W = \Delta E$$

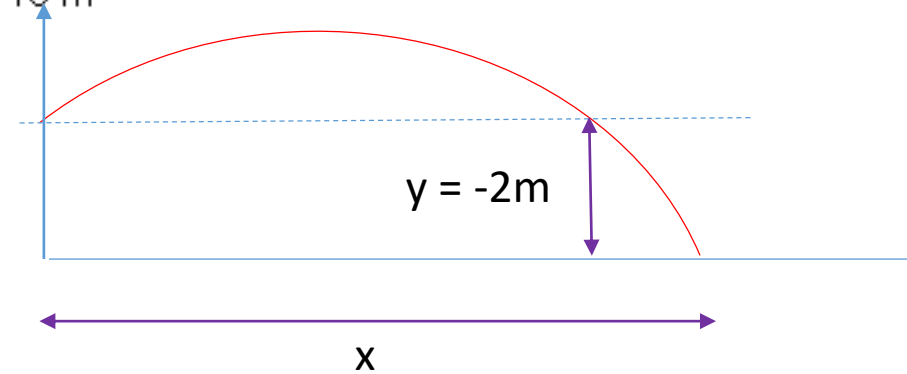
$$150000 = \frac{1}{2} 3000 (10^2 - v_2^2)$$

$$v_2 = 0$$

7. Seorang atlet tolak peluru melemparkan peluru dengan kecepatan 15 m/s yang membentuk sudut 37° terhadap horizontal. Jika peluru tersebut lepas dari tangan atlet dari ketinggian 2 m, maka jarak terjauh yang dicapai peluru adalah

- A. 26 m
- B. 24 m
- C. 22 m

- D. 20 m
- E. 18 m



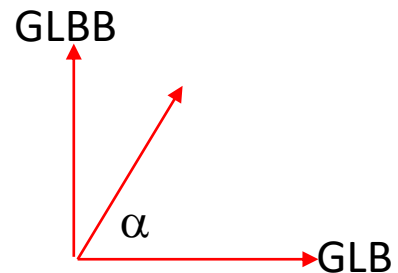
Teori

Gerak parabola adalah perpaduan GLBB dan GLB yang saling tegak lurus

Untuk gerak parabola diudara posisi benda dinyatakan dalam koordinat (x, y) dimana:

$$x = v_0 \cos \alpha \cdot t$$

$$y = v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{1}{2} gt^2$$



$$Y = v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{1}{2} gt^2$$

$$-2 = 15 \cdot \sin 37^\circ \cdot t - \frac{1}{2} \cdot 10t^2$$

$$5t^2 - 9t - 2 = 0$$

$$(5t + 1) (t - 2) = 0$$

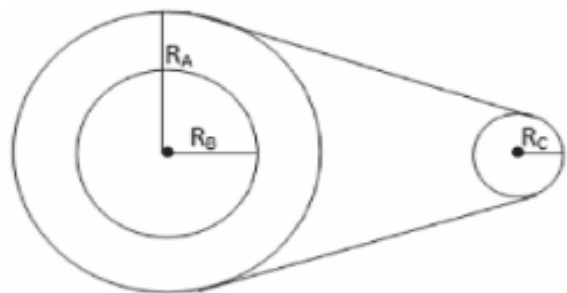
$$t = 2 \text{ s}$$

$$x = v_0 \cos \alpha \cdot t$$

$$x = 15 \cdot 0,8 \cdot 2$$

$$x = 24 \text{ m}$$

8. Tiga roda saling berhubungan seperti pada gambar. Jari-jari roda A besarnya 5 kali roda C dan jari-jari roda B dua kali roda C. Jika roda C berputar dengan kecepatan sudut 4 rad/s dan roda B berputar dengan kecepatan sudut 10 rad/s, maka roda A berputar dengan kecepatan sudut sebesar



- A. 80 rad/s
- B. 50 rad/s
- C. 40 rad/s
- D. 20 rad/s
- E. 10 rad/s

Teori:

Hubungan antar roda:

Sepusat : $\omega_A = \omega_B$

$$\frac{v_A}{R_A} = \frac{v_B}{R_B}$$

Dihubungkan dengan tali: $v_A = v_C$

$$\omega_A \cdot R_A = \omega_C \cdot R_C$$

$$R_C = 4 \text{ cm}$$

$$R_A = 5 R_C = 20 \text{ cm}$$

$$R_B = 2R_C = 8 \text{ cm}$$

$$\omega_A = \omega_B = 10 \text{ rad/s}$$

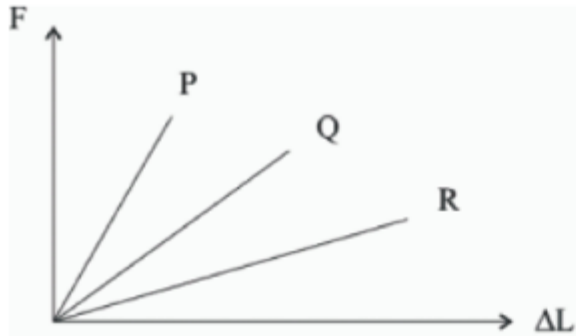
$$v_C = v_A$$

$$\omega_A \cdot R_A = \omega_C \cdot R_C$$

$$10 \cdot 20 = \omega_C \cdot 4$$

$$\omega_C = 50 \text{ rad/s}$$

9. Perhatikan grafik di bawah ini!



Grafik diatas menunjukkan hubungan antara gaya dan perubahan panjang yang terjadi pada tiga buah pegas. Pernyataan yang benar adalah

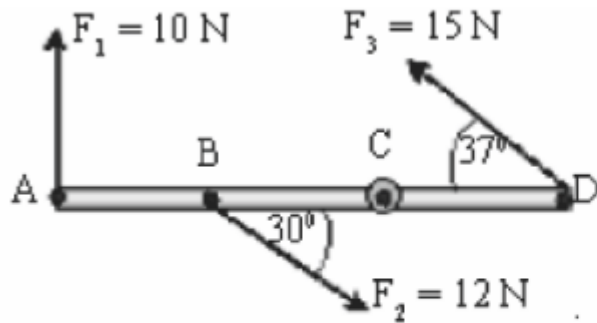
- A. Konstanta pegas P lebih besar dibanding R
- B. Konstanta pegas P lebih kecil dibanding R
- C. Konstanta pegas R lebih besar dibanding Q
- D. Konstanta pegas Q lebih besar dibanding P
- E. Konstanta pegas Q lebih kecil dibanding R

Teori

Besar gaya yang diperlukan untuk bertambah panjang satu satuan

$$k = \frac{F}{\Delta x}$$

11. Batang AD ringan panjangnya 1,5 m. Batang berputar di titik C dan diberi tiga gaya seperti gambar. AB = 0,5 m dan CD = 0,5 m. Torsi yang bekerja pada batang terhadap titik C adalah



- A. 17,5 Nm berputar searah jarum jam
- B. 17,5 Nm berputar berlawanan arah jarum jam
- C. 3,5 Nm berputar searah jarum jam
- D. 2,5 Nm berputar searah jarum jam
- E. 2,5 Nm berputar berlawanan arah jarum jam

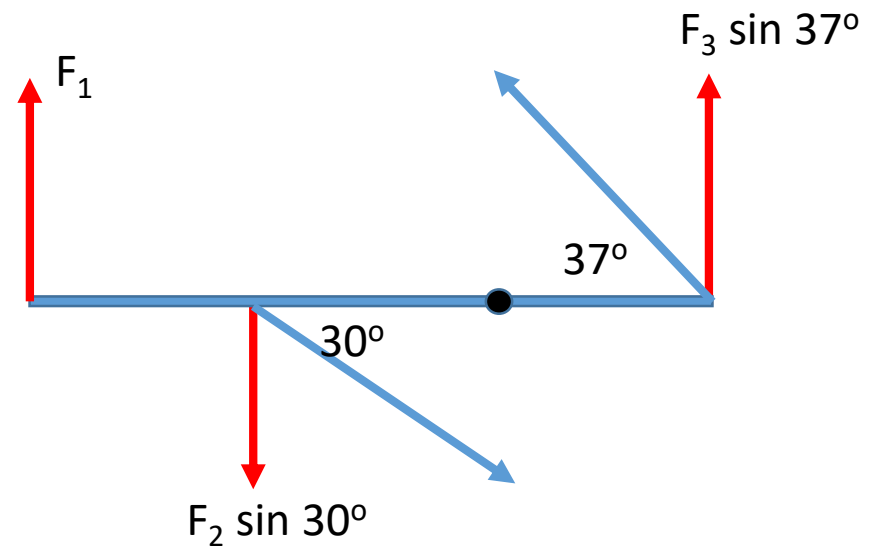
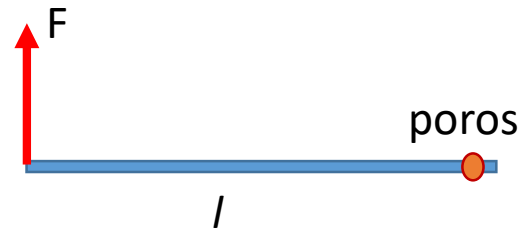
Teori:

Momen Gaya = Torsi

$$\tau = F \cdot l$$

l : lengan gaya = jarak garis kerja gaya ke poros putar

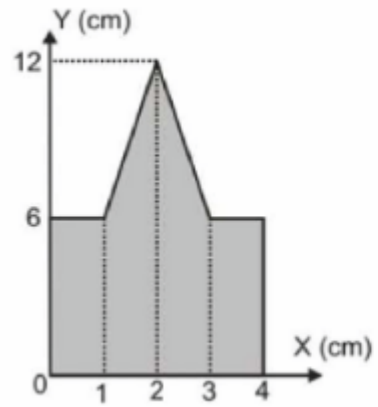
l tegak lurus F



$$\sum \tau = F_1 \cdot AC - F_2 \sin 30^\circ \cdot BC - F_3 \sin 37^\circ \cdot CD$$

$$\sum \tau = 10 - 3 - 4,5 = 2,5 Nm$$

12. Perhatikan gambar bidang homogen berikut!



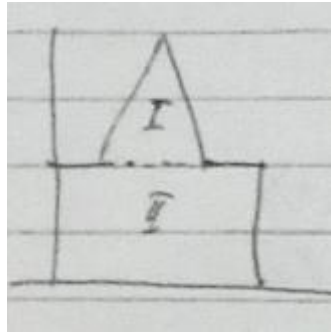
Koordinat titik berat benda bidang (simetris) terhadap titik O adalah .

- A. (2 ; 4,0) cm
- B. (2 ; 3,6) cm
- C. (2 ; 3,2) cm
- D. (2 ; 3,0) cm
- E. (2 ; 2,8) cm

Teori:
Titik berat

$$x = \frac{A_1 \cdot x_1 + A_2 \cdot x_2}{A_1 + A_2}$$

$$y = \frac{A_1 \cdot y_1 + A_2 \cdot y_2}{A_1 + A_2}$$



$$A_1 = \text{Luas } \Delta$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 6 = 6 \text{ cm}^2$$

$$x_1 = 2$$

$$y_1 = 8$$

$$A_2 = \text{Luas } \square$$

$$= 4 \times 6 = 24$$

$$x_2 = 2$$

$$y_2 = 3$$

$$x = \frac{6 \cdot 2 + 24 \cdot 2}{6 + 24}$$

$$= \frac{12 + 48}{30} = 2$$

$$y = \frac{6 \cdot 8 + 24 \cdot 3}{30}$$

$$= \frac{48 + 72}{30} = 4$$

$$(x, y) = 2, 4$$

13. Sebuah komedi putar dengan jari-jari 2m dan momen inersia 400 kgm². Seorang anak bermassa 25kg berlari sepanjang garis tangensial terhadap tepi komedi putar yang semula diam dengan kecepatan 2,5 m/s. Jika anak melompat pada tepi komedi putar seperti gambar, maka komedi putar akan bergerak dengan kecepatan sudut sebesar



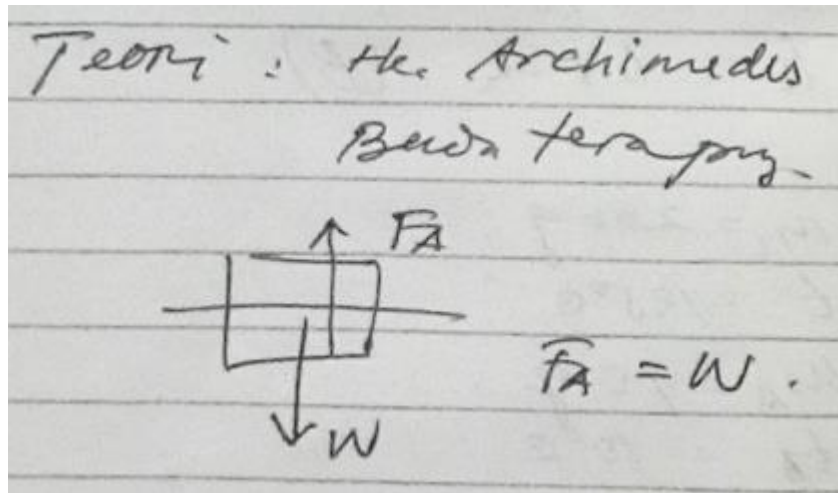
- A. 0,10 rad/s
- B. 0,125 rad/s
- C. 0,20 rad/s
- D. 0,25 rad/s
- E. 0,50 rad/s

$$I_0 \cdot \omega_0 = (I_0 + I_k) \cdot \omega_k$$
$$MR^2 \cdot \frac{v}{R} = (I_0 + I_k) \cdot \omega_k$$

Teori :
Hukum Kekekalan momentum
angular $L_1 = L_2$
 $I_1 \omega_1 = I_2 \omega_2$

$$25 \cdot 2^2 \cdot \frac{2,5}{2} = (25 \cdot 2^2 + 400) \cdot \omega_k$$
$$125 = 500 \omega_k$$
$$\omega_k = 125 / 500$$
$$= 0,25 \text{ rad/s}$$

14. Sebuah benda terapung di atas permukaan air yang bertumpukan minyak dengan 50% volume benda berada di dalam air, 30% di dalam minyak dan sisanya berada di atas permukaan minyak. Jika massa jenis minyak $0,8 \text{ g/cm}^3$ dan massa jenis air 1 g/cm^3 , maka massa jenis benda tersebut adalah ... g/cm^3
- A. 0,62
 B. 0,68
 C. 0,74
 D. 0,78
 E. 0,82



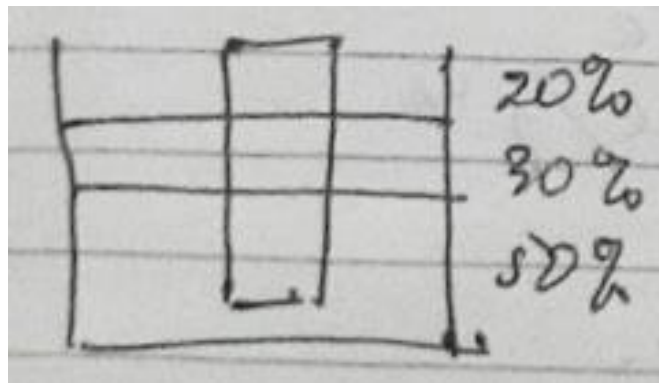
$$W = F_{A_{air}} + F_{A_{minyak}}$$

$$\rho_B V_T = \rho_A \cdot g V_{CA} + \rho_M \cdot g \cdot V_{CM}$$

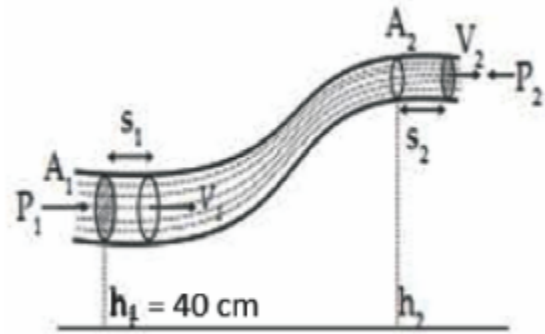
$$\rho_B \cdot V = \rho_A \cdot \frac{1}{2} V + \rho_M \cdot \frac{3}{10} V$$

$$\rho_B = 1 \cdot 0,5 + 0,8 \cdot 0,3$$

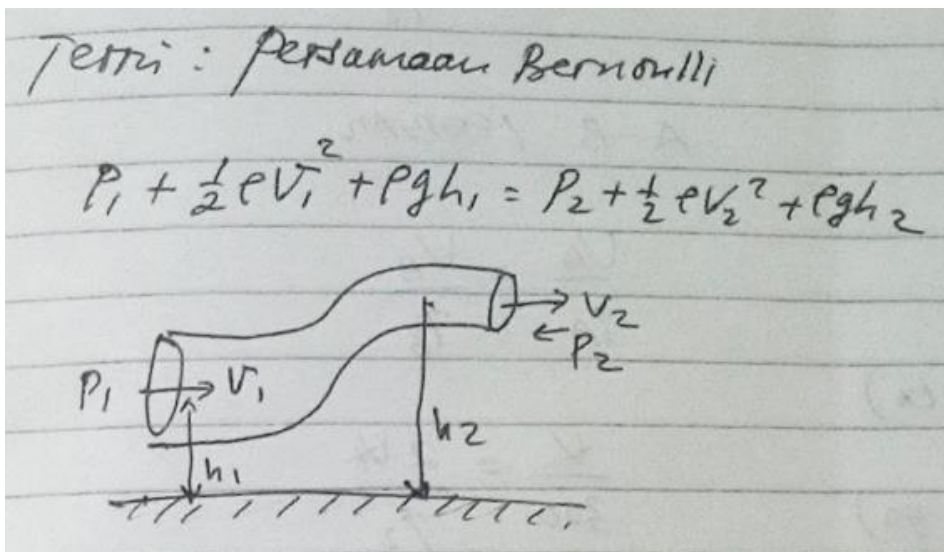
$$= 0,74 \text{ g/cm}^3$$



15. Perhatikan gambar dibawah berikut. Air dipompa dengan kompresor bertekanan 80 kPa memasuki pipa bagian bawah dengan kecepatan 2 m/s dan mengalir keatas dengan tekanan pipa bagian atas 60 kPa ($A_1 = 2A_2$ massa jenis air 1000 kg/m^3 dan $g = 10 \text{ m/s}^2$). Ketinggian pipa bagian atas (h_2) adalah



- A. 1,2 m
 B. 1,4 m
 C. 1,6 m
 D. 1,8 m
 E. 2,0 m



$$P_1 = 80.000 \text{ Pa}$$

$$V_1 = 2 \text{ m/s}$$

$$P_2 = 60.000 \text{ Pa}$$

$$A_1 = 2 A_2$$

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

dit $h_2 = \dots$

Cari dulu V_2

$$A_1 \cdot V_1 = A_2 \cdot V_2$$

$$2 A_2 \cdot 2 = A_2 \cdot V_2$$

$$V_2 = 4 \text{ m/s}^2$$

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho V_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho V_2^2 + \rho g h_2$$

$$80.000 + \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot 2^2 + 0 = 60.000 + \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot 4^2 + 1000 \cdot 10 \cdot h_2$$

$$80.000 + 2000 = 60.000 + 8000 + 10.000 h_2$$

$$h_2 = 1,4 \text{ m}$$

16. Sepotong logam masanya 200 gram dan suhunya 135°C dimasukkan dalam 90 gram air yang suhunya 10°C . Jika selama a proses tersebut tidak ada kalor yang hilang, maka setelah terjadi keadaan setimbang suhu campuran menjadi 90°C . Bila kalor jenis air $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$, maka kalor jenis logam adalah
- A. $0,5 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$
B. $0,6 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$
C. $0,8 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$
D. $1,0 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$
E. $1,2 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$

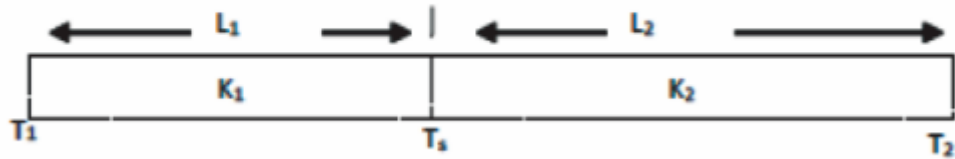
Teori: Azas Black

$$Q_L = Q_M$$

$m_L = 200 \text{ g}$
 $t_L = 135^{\circ}\text{C}$
 $m_A = 90 \text{ g}$
 $t_{A_{in}} = 10^{\circ}\text{C}$
 $t_A = 90^{\circ}\text{C}$
 $c_{A_{in}} = 1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$

$$m_L \cdot c_L (t_L - t_A) = m_A \cdot c_A (t_A - t_{A_{in}})$$
$$200 \cdot c_L (135 - 90) = 90 \cdot 1 (90 - 10)$$
$$c_L = 0,8 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$$

17. Dua buah logam yang berbeda jenisnya memiliki luas penampang sama $A \text{ cm}^2$ disambungkan menjadi satu seperti gambar di bawah ini. Laju aliran kalor pada logam 2 adalah...



A. $\frac{K_2 \cdot L_2}{A \cdot (T_2 - T_3)}$

D. $\frac{K_2 \cdot A \cdot (T_2 - T_3)}{L_2}$

B. $\frac{K_2 \cdot L_2 \cdot (T_2 - T_3)}{K_2 A}$

E. $\frac{L_2 \cdot A \cdot (T_2 - T_3)}{K_2}$

C. $\frac{A \cdot (T_2 - T_3)}{K_2 L_2}$

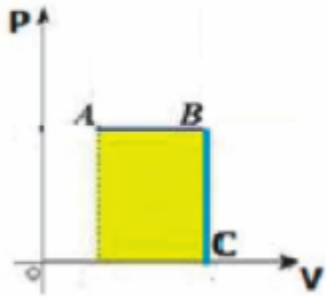
Teori : Laju Perambatan Kalor

$$\frac{Q}{t} = \frac{K \cdot A \cdot \Delta T}{d}$$

$$= \frac{K_2 \cdot A \cdot (T_2 - T_3)}{L_2}$$

18. Perhatikan proses perubahan gas pada gambar berikut. Jika pada proses A ke B volume gas menjadi dua kali semula dan suhu di A sebesar 27°C , maka suhu pada B adalah

- A. 54°C
- B. 127°C
- C. 227°C
- D. 300°C
- E. 327°C



$$P_{\text{awal}} = 180 \text{ BAR} = P_1 = P_2$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

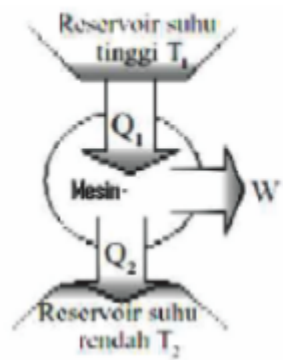
$$A - B : \text{Isobarik}$$

$$\frac{V_A}{T_A} = \frac{V_B}{T_B}$$

$$\frac{V}{300} = \frac{2V}{T_2}$$

$$T_2 = 600 \text{ K} \\ = 327^{\circ}\text{C}$$

19. Sebuah mesin kalor camot beroperasi diantara reservoir bersuhu $t_1 = 327^\circ\text{C}$ dan $t_2 = 127^\circ\text{C}$. Jika mesin menyerap kalor $Q_1 = 9000 \text{ J}$ seperti pada gambar, maka usaha yang dilakukan oleh mesin adalah



- A. 1500 J
- B. 3000 J
- C. 5000 J
- D. 6000 J
- E. 900 J

Teori: = Mesin kalor

$$\text{Eff} \cdot Q_1 = \frac{W}{Q_1} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

$$T_1 = 327^\circ\text{C} + 273 = 600\text{K}$$
$$T_2 = 127^\circ\text{C} + 273 = 400\text{K}$$

$$\frac{W}{Q_1} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$
$$\frac{W}{9000} = \frac{600 - 400}{600}$$
$$\frac{W}{9000} = \frac{1}{3}$$
$$W = 3000 \text{ J}$$

20. Gelombang bunyi pada alat ultrasonografi yang digunakan dalam bidang kesehatan, misalnya pada proses pemeriksaan organ tubuh manusia menerapkan konsep fisika, yaitu

- A. Difraksi
- B. Refleksi
- C. Refraksi
- D. Interferensi
- E. Polarisasi

Difraksi: pembelokan gelombang karena melalui celah sempit, dimiliki oleh cahaya. pada cahaya. Efeknya ruang dalam laci yang tidak terkena cahaya langsung masih tetap terang

Refleksi: pemantulan gelombang bunyi, karena menabrak benda keras

Refraksi: pembelokan gelombang bunyi karena melalui medium yang berbeda kerapatannya

Interferensi: perpaduan dua atau lebih gelombang bunyi, efeknya hasil perpaduan bias makin kuat bias makin lemah.

Polarisasi: penyerapan sebagian arah getar gelombang cahaya. Efeknya intensitas cahaya berkurang