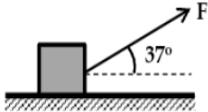


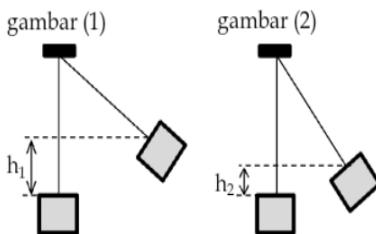
04. Balok bermassa 8 kg mula-mula diam pada lantai datar yang kasar. Koefisien gesek statis dan koefisien gesek kinetis balok terhadap lantai berturut-turut adalah 0,50 dan 0,40 serta gravitasi di tempat itu 10 m/s^2 . Mulai $t = 0 \text{ s}$ balok ditarik dengan gaya $F = 50 \text{ N}$ seperti pada gambar dibawah



maka:

- o gaya reaksi lantai terhadap balok = 50 N
- o besar gaya gesek yang bekerja pada balok = 25 N
- o balok bergerak dengan percepatan $1,0 \text{ m/s}^2$
- o pada $t = 2,0 \text{ sekon}$ balok berpindah sejauh 5 meter
- o pada $t = 3,0 \text{ sekon}$ kelajuan balok $7,5 \text{ m/s}$

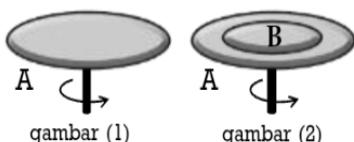
05. Perhatikan gambar!



Sebuah peluru dari senapan A ditembakkan ke balok dan bersarang di dalam balok, mengakibatkan balok naik setinggi $h_1 = 40 \text{ cm}$ (gambar 1). Balok yang identik ditembak peluru yang massanya sama dari senapan B, mengakibatkan balok naik setinggi $h_2 = 30 \text{ cm}$ (gambar 2). Perbandingan kecepatan peluru dari senapan A dan senapan B saat menumbuk balok adalah

- (A) $2 : \sqrt{3}$ (D) $\sqrt{3} : 2$
 (B) $\sqrt{2} : \sqrt{3}$
 (C) $\sqrt{3} : \sqrt{2}$ (E) $\sqrt{3} : 3$

06. Pada saat piringan A berotasi 120 rpm (gambar 1), piringan B diletekkan di atas piringan A sehingga kedua piringan berputar dengan poros yang sama



massa piringan A 100 gr dan massa piringan B 300 gr sedangkan jari-jari piringan A 50 cm dan jari-jari piringan B 30 cm. Besar kecepatan sudut kedua piringan pada saat berputar bersama-sama adalah:

- (A) $0,67\pi \text{ rad/s}$ (D) $4,28\pi \text{ rad/s}$
 (B) $0,83\pi \text{ rad/s}$
 (C) $1,92\pi \text{ rad/s}$ (E) $5,71\pi \text{ rad/s}$

Penyelesaian Soal 04 :

1. Gaya Normal (N) :

$$\sum F_y = 0 \implies N + F_y - W = 0$$

$$N = mg - F \sin(37^\circ) = (8)(10) - 50(0.6) = 50 \text{ N} \quad (\text{BENAR})$$

2. Gaya Gesek (f) :

$$F_x = 50 \cos(37^\circ) = 40 \text{ N}$$

$$f_{s,\max} = \mu_s N = (0.50)(50) = 25 \text{ N}$$

Karena $F_x > f_{s,\max}$, balok bergerak.

$$f_k = \mu_k N = (0.40)(50) = 20 \text{ N} \quad (\text{Pernyataan 2 SALAH})$$

3. Percepatan (a) :

$$a = \frac{F_x - f_k}{m} = \frac{40 - 20}{8} = 2.5 \text{ m/s}^2 \quad (\text{Pernyataan 3 SALAH})$$

4. Jarak t=2s (s) :

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 0 + \frac{1}{2}(2.5)(2)^2 = 5 \text{ m} \quad (\text{BENAR})$$

5. Kelajuan t=3s (v) :

$$v = v_0 + at = 0 + (2.5)(3) = 7.5 \text{ m/s} \quad (\text{BENAR})$$

Penyelesaian Soal 05 :

Kekekalan Energi (ayunan) : $V = \sqrt{2gh}$

Kekekalan Momentum (tumbukan) : $v_p = \frac{m_p + M_b}{m_p} V$

Gabungan : $v_p = \frac{m_p + M_b}{m_p} \sqrt{2gh} \implies v_p \propto \sqrt{h}$

$$\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{h_1}{h_2}} = \sqrt{\frac{40}{30}} = \sqrt{\frac{4}{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}}$$

Perbandingan $v_A : v_B = 2 : \sqrt{3}$ (A)

Penyelesaian Soal 06 :

$$I_{awal} = I_{akhir} \implies I_A \omega_A = (I_A + I_B) \omega'$$

$$\omega_A = 120 \text{ rpm} = 120 \cdot \frac{2\pi}{60} \text{ rad/s} = 4\pi \text{ rad/s}$$

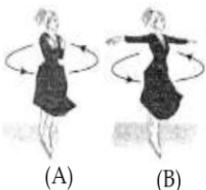
$$I_A = \frac{1}{2} m_A r_A^2 = \frac{1}{2} (0.1)(0.5)^2 = 0.0125 \text{ kg m}^2$$

$$I_B = \frac{1}{2} m_B r_B^2 = \frac{1}{2} (0.3)(0.3)^2 = 0.0135 \text{ kg m}^2$$

$$\omega' = \omega_A \left(\frac{I_A}{I_A + I_B} \right) = 4\pi \left(\frac{0.0125}{0.0125 + 0.0135} \right)$$

$$\omega' = 4\pi \left(\frac{0.0125}{0.0260} \right) \approx 1.92\pi \text{ rad/s} \quad (\text{C})$$

07. Seorang penari berdiri di atas lantai es yang licin dan berputar di tempatnya seperti pada gambar.



Mula-mula penari tersebut berputar dengan menyilangkan kedua tangan di dadanya (gambar A). Sesaat kemudian penari tersebut merentangkan kedua tangannya (gambar B). Pernyataan pada tabel di bawah ini yang benar berkaitan dengan kedua keadaan penari di atas adalah

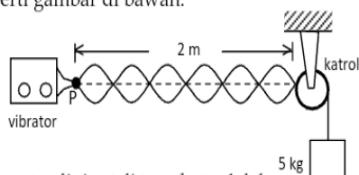
08. Gelombang berjalan yang merambat pada kawat dapat dinyatakan dalam persamaan

$$y = 2 \sin \pi(100t - 4x)$$

dengan y dalam cm dan t dalam detik. Jika kawat tersebut terbuat dari bahan dengan rapat massa per satuan panjang 20 gr/cm , maka besar tegangan kawat adalah

- (A) 12.500 N
- (B) 1.250 N
- (C) 125 N
- (D) 12.5 N
- (E) 1.25 N

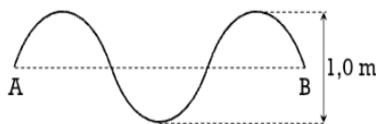
09. Pada percobaan Melde dengan beban 5 kg yang dilewatkan melalui katrol ringan, frekuensi vibrator 150 Hz , panjang tali antara P dan katrol 2 m , didapatkan gelombang stasioner pada tali seperti gambar di bawah.



kerapatan linier tali tersebut adalah

- (A) $5 \times 10^{-3} \text{ gr/cm}$
- (B) $5 \times 10^{-2} \text{ gr/cm}$
- (C) 0.5 gr/cm
- (D) 5 gr/cm
- (E) 50 gr/cm

10. Perhatikan gelombang yang merambat dari A ke B di bawah ini.



Jika AB yang jaraknya 6 m ditempuh dalam waktu 0.25 sekon , maka persamaan yang tepat untuk mendeskripsikan gelombang tersebut adalah ..

- (A) $y = 0.5 \sin \pi \left(12t - \frac{x}{2} \right) \text{ m}$
- (B) $y = 1.0 \sin \pi \left(12t - \frac{x}{2} \right) \text{ m}$
- (C) $y = 0.5 \sin \pi \left(12t + \frac{x}{2} \right) \text{ m}$
- (D) $y = 1.0 \sin \pi \left(12t + \frac{x}{2} \right) \text{ m}$
- (E) $y = 0.5 \sin 2\pi \left(12t - \frac{x}{4} \right) \text{ m}$

	Momen Inersia (I)	Momentum Sudut (L)
(A)	$I_A = I_B$	$L_A < L_B$
(B)	$I_A > I_B$	$L_A = L_B$
(C)	$I_A > I_B$	$L_A > L_B$
(D)	$I_A < I_B$	$L_A < L_B$
(E)	$I_A < I_B$	$L_A = L_B$

Penyelesaian Soal 07 :

Momentum Sudut (L) :

Tidak ada torsi luar, maka L kekal. $\Rightarrow L_A = L_B$

Momen Inersia (I) :

Massa terdistribusi lebih jauh pada (B). $\Rightarrow I_B > I_A$

Kesimpulan: $I_A < I_B$ dan $L_A = L_B$ (E)

Penyelesaian Soal 08 :

$$y = 2 \sin \pi(100t - 4x) = 2 \sin(100\pi t - 4\pi x)$$

Maka $\omega = 100\pi$ dan $k = 4\pi$

$$v = \frac{\omega}{k} = \frac{100\pi}{4\pi} = 25 \text{ m/s}$$

$$\mu = 20 \text{ gr/cm} = \frac{20 \times 10^{-3} \text{ kg}}{10^{-2} \text{ m}} = 2 \text{ kg/m}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow F = \mu v^2 = (2)(25)^2 = 1250 \text{ N} \quad (\text{B})$$

Penyelesaian Soal 09 :

$$F = mg = (5)(10) = 50 \text{ N}$$

Asumsi 6 perut gelombang agar sesuai jawaban :

$$L = 6 \left(\frac{\lambda}{2} \right) \Rightarrow 2 = 3\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{2}{3} \text{ m}$$

$$v = f\lambda = (150) \left(\frac{2}{3} \right) = 100 \text{ m/s}$$

$$\mu = \frac{F}{v^2} = \frac{50}{100^2} = 0.005 \text{ kg/m}$$

$$\mu = 0.005 \frac{\text{kg}}{\text{m}} = 0.05 \frac{\text{gr}}{\text{cm}} = 5 \times 10^{-2} \text{ gr/cm} \quad (\text{B})$$

Penyelesaian Soal 10 :

$$\text{Amplitudo : } A = \frac{1.0 \text{ m}}{2} = 0.5 \text{ m}$$

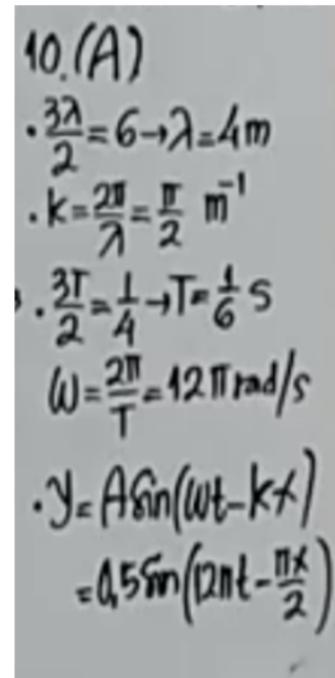
$$\text{Cepat Rambat : } v = \frac{\text{jarak}}{\text{waktu}} = \frac{6 \text{ m}}{0.25 \text{ s}} = 24 \text{ m/s}$$

Analisis Pilihan (A) : $y = 0.5 \sin \pi(12t - \frac{x}{2})$

$$\omega = 12\pi, \quad k = \frac{\pi}{2}$$

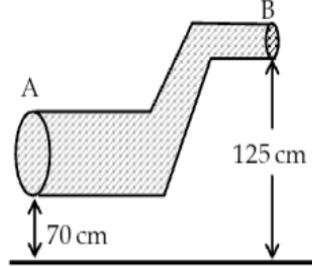
$$v = \frac{\omega}{k} = \frac{12\pi}{\pi/2} = 24 \text{ m/s} \quad (\text{Cocok})$$

Arah rambat ke kanan (-kx) juga cocok. (A)



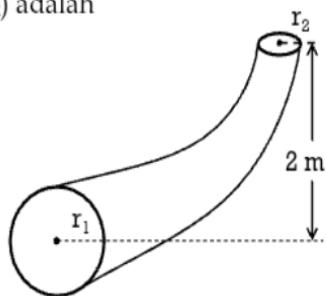
11. Gambar berikut menunjukkan air mengalir melalui pipa dengan luas penampang yang berbeda yaitu A dan B. Kecepatan air pada penampang A adalah 6 m/s. Jika tekanan pada penampang A = tekanan pada penampang B dan $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$, maka kecepatan air pada penampang B adalah

- (A) 2,4 m/s
 (B) 3,6 m/s
 (C) 5,0 m/s
 (D) 6,0 m/s
 (E) 8,2 m/s



12. Air mengalir ke atas melalui pipa seperti gambar di bawah. Diketahui $r_1 = 12 \text{ cm}$, $r_2 = 6 \text{ cm}$, debit aliran pada pipa $14,4\pi \text{ liter/s}$. Jika tekanan pada pipa bawah (r_1) adalah 87,5 kPa, maka tekanan pada pipa atas (r_2) adalah

- (A) 50 kPa
 (B) 55 kPa
 (C) 60 kPa
 (D) 75 kPa
 (E) 100 kPa

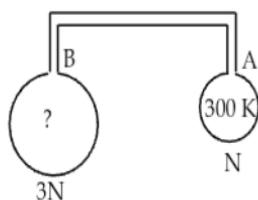


13. Sebuah tangki berisi 4 gr gas Hidrogen. Jika $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ molekul/mol}$, jumlah molekul hidrogen di dalam tangki adalah

- (A) $1,204 \times 10^{23}$
 (B) $1,204 \times 10^{24}$
 (C) $12,04 \times 10^{24}$
 (D) $3,01 \times 10^{24}$
 (E) $3,01 \times 10^{23}$

14. Diketahui volume tabung B dua kali volume tabung A, keduanya terisi gas ideal. Volume tabung penghubung dapat diabaikan. Gas A berada pada suhu 300 K. Bila jumlah molekul dalam A adalah N dan jumlah molekul B adalah 3 N, maka suhu gas dalam B adalah

- (A) 150 K
 (B) 450 K
 (C) 200 K
 (D) 600 K
 (E) 300 K



Penyelesaian Soal 11 :

$$P_A + \frac{1}{2}\rho v_A^2 + \rho gh_A = P_B + \frac{1}{2}\rho v_B^2 + \rho gh_B$$

Karena $P_A = P_B$, maka :

$$\frac{1}{2}v_A^2 + gh_A = \frac{1}{2}v_B^2 + gh_B$$

$$\frac{1}{2}v_B^2 = \frac{1}{2}v_A^2 + g(h_A - h_B)$$

$$\frac{1}{2}v_B^2 = \frac{1}{2}(6)^2 + 10(0.7 - 1.25)$$

$$\frac{1}{2}v_B^2 = 18 - 5.5 = 12.5$$

$$v_B^2 = 25 \implies v_B = 5.0 \text{ m/s } (\mathbf{C})$$

Penyelesaian Soal 12 :

$$Q = 14.4\pi \text{ L/s} = 0.0144\pi \text{ m}^3/\text{s}$$

$$A_1 = \pi r_1^2 = \pi(0.12)^2 = 0.0144\pi \text{ m}^2 \implies v_1 = Q/A_1 = 1 \text{ m/s}$$

$$A_2 = \pi r_2^2 = \pi(0.06)^2 = 0.0036\pi \text{ m}^2 \implies v_2 = Q/A_2 = 4 \text{ m/s}$$

$$P_2 = P_1 + \frac{1}{2}\rho(v_1^2 - v_2^2) + \rho g(h_1 - h_2)$$

$$P_2 = 87500 + \frac{1}{2}(1000)(1^2 - 4^2) + (1000)(10)(0 - 2)$$

$$P_2 = 87500 - 7500 - 20000$$

$$P_2 = 60000 \text{ Pa} = 60 \text{ kPa } (\mathbf{C})$$

Penyelesaian Soal 13 :

$$\text{Massa Molar H}_2(M_r) = 2 \times 1 = 2 \text{ gr/mol}$$

$$\text{Jumlah mol (n)} = \frac{\text{massa}}{M_r} = \frac{4 \text{ gr}}{2 \text{ gr/mol}} = 2 \text{ mol}$$

$$\text{Jumlah Molekul (N)} = n \times N_A$$

$$N = 2 \text{ mol} \times (6.02 \times 10^{23} \text{ molekul/mol})$$

$$N = 12.04 \times 10^{23} = 1.204 \times 10^{24} \text{ molekul } (\mathbf{B})$$

Penyelesaian Soal 14 :

Kondisi setimbang : $P_A = P_B$

$$\text{Dari } PV = NkT, \text{ maka } P = \frac{NkT}{V}$$

$$\frac{N_A k T_A}{V_A} = \frac{N_B k T_B}{V_B}$$

$$\text{Substitusi } N_A = N, T_A = 300, V_B = 2V_A, N_B = 3N :$$

$$\frac{N \cdot (300)}{V_A} = \frac{(3N) \cdot T_B}{2V_A}$$

Coret N dan V_A :

$$300 = \frac{3T_B}{2}$$

$$T_B = \frac{300 \times 2}{3} = 200 \text{ K } (\mathbf{C})$$

15. Berapakah volume dari 14 gr gas nitrogen ($\text{Mr N} = 14$) pada tekanan 1 atm dan suhu 0 °C ?
 (A) 5,6 liter
 (B) 6,4 liter
 (C) 7,2 liter
 (D) 11,2 liter
 (E) 16,4 liter
16. Dalam tabung bervolume 1,5 liter terdapat gas bertekanan 5×10^5 Pa. Jika massa gas di tabung itu 9 gr, maka kelajuan akar kuadarat rata-rata (v_{rms}) partikel gas itu adalah ... m/s
 (A) 500
 (B) 400
 (C) 300
 (D) 250
 (E) 200

Penyelesaian Soal 15 :

Diketahui :

$$m = 14 \text{ gr}$$

$$M_r \text{ N}_2 = 2 \times 14 = 28 \text{ gr/mol}$$

$$\text{Kondisi STP} \implies V_m = 22,4 \text{ L/mol}$$

Jumlah mol (n) :

$$n = \frac{m}{M_r} = \frac{14 \text{ gr}}{28 \text{ gr/mol}} = 0,5 \text{ mol}$$

Volume gas (V) :

$$V = n \times V_m = 0,5 \text{ mol} \times 22,4 \text{ L/mol} = 11,2 \text{ liter}$$

Penyelesaian Soal 16 :

Diketahui :

$$V = 1,5 \text{ liter} = 1,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$P = 5 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$m = 9 \text{ gr} = 9 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

Kelajuan rms (v_{rms}) :

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{3PV}{m}}$$

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{3 \cdot (5 \times 10^5) \cdot (1,5 \times 10^{-3})}{9 \times 10^{-3}}}$$

$$v_{rms} = \sqrt{\frac{22,5 \times 10^2}{9 \times 10^{-3}}} = \sqrt{2,5 \times 10^5}$$

$$v_{rms} = \sqrt{25 \times 10^4} = 5 \times 10^2 \text{ m/s} = 500 \text{ m/s}$$