

BANK SOAL TES KEMAMPUAN AKADEMIK (TKA) 2026

MATA PELAJARAN FISIKA SMA/SMK

Elemen: Dinamika | Sub-Elemen: Hubungan Gaya dan Gerak (Hukum Newton)
Level: L3 (Penalaran/Menganalisis) | Bentuk: Pilihan Berganda Sederhana (PGS)

No. Soal	1
Elemen/Materi	Dinamika
Sub-elemen/Submateri	Hubungan gaya dan gerak (Hukum Newton)
Kompetensi	Mengaitkan hubungan gaya dan gerak pada peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Sistem Lift Accelerator)
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	PILIHAN BERGANDA SEDERHANA

Seseorang bermassa 60 kg berdiri di atas timbangan badan di dalam sebuah lift bangunan bertingkat. Saat lift bergerak dari lantai dasar menuju lantai atas, grafik hubungan antara gaya normal (terbaca pada timbangan) terhadap waktu ditunjukkan dengan dinamika berikut: pada interval 0 - 2 detik timbangan menunjukkan angka 720 N, interval 2 - 8 detik menunjukkan 600 N, dan interval 8 - 10 detik menunjukkan 480 N. Percepatan gravitasi bumi $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Berdasarkan analisis Hukum Newton terhadap gerak lift tersebut, kesimpulan yang PALING TEPAT mengenai kondisi gerak lift dan jarak total yang ditempuh lift dari awal bergerak hingga berhenti pada detik ke-10 adalah ...

- A. Lift mengalami percepatan 2 m/s^2 , bergerak konstan, lalu dipercepat kembali dengan total perpindahan 48 m.
- B. Lift dipercepat ke atas dengan $a = 2 \text{ m/s}^2$, bergerak konstan $v = 4 \text{ m/s}$, lalu diperlambat hingga berhenti dengan total perpindahan 24 m.
- C. Lift dipercepat ke atas dengan $a = 2 \text{ m/s}^2$, bergerak konstan $v = 4 \text{ m/s}$, lalu diperlambat hingga berhenti dengan total perpindahan 28 m.
- D. Lift bergerak ke bawah dengan percepatan 2 m/s^2 , dilanjutkan kecepatan konstan, lalu melambat dengan total perpindahan 32 m.
- E. Lift dipercepat ke atas dengan $a = 12 \text{ m/s}^2$, bergerak konstan, lalu diperlambat hingga berhenti dengan total perpindahan 36 m.

Kunci Jawaban: C

Pembahasan & Analisis:

1. Pada $t = 0-2 \text{ s}$: $N = 720 \text{ N}$. Karena $N > w$ ($720 \text{ N} > 600 \text{ N}$), lift dipercepat ke atas.
 $\Sigma F = N - w = m \cdot a_1 \Rightarrow 720 - 600 = 60 \cdot a_1 \Rightarrow a_1 = 2 \text{ m/s}^2$.

Kecepatan pada $t = 2$ s: $v_1 = a_1 \cdot t_1 = 2(2) = 4$ m/s.

Jarak $s_1 = \frac{1}{2} \cdot a_1 \cdot t_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (2)^2 = 4$ m.

2. Pada $t = 2-8$ s ($\Delta t = 6$ s): $N = 600$ N = w . Lift bergerak konstan ($a_2 = 0$) dengan $v = 4$ m/s.

Jarak $s_2 = v_1 \cdot \Delta t = 4 \cdot 6 = 24$ m.

3. Pada $t = 8-10$ s ($\Delta t = 2$ s): $N = 480$ N < w . Lift diperlambat ke atas.

$\Sigma F = w - N = m \cdot a_3 \Rightarrow 600 - 480 = 60 \cdot a_3 \Rightarrow a_3 = 2$ m/s² (perlambatan).

Kecepatan akhir pada $t = 10$ s: $v_2 = 4 - 2(2) = 0$ m/s (berhenti).

Jarak $s_3 = v_1 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot a_3 \cdot t^2 = 4(2) - \frac{1}{2}(2)(2)^2 = 8 - 4 = 4$ m.

Total jarak/perpindahan $S = s_1 + s_2 + s_3 = 4 + 24 + 4 = 28$ m.

Jadi, lift dipercepat ke atas ($a = 2$ m/s²), v konstan = 4 m/s, lalu diperlambat hingga berhenti dengan total perpindahan 28 m. (Jawaban C)

No. Soal	2
Elemen/Materi	Dinamika
Sub-elemen/Submateri	Hubungan gaya dan gerak (Hukum Newton)
Kompetensi	Mengaitkan hubungan gaya dan gerak pada peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Sistem Katrol Kerek Beban Konstruksi)
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	PILIHAN BERGANDA SEDERHANA

Dua buah benda A dan B masing-masing bermassa $m_A = 3$ kg dan $m_B = 5$ kg dihubungkan melalui tali ringan yang melintasi katrol licin tanpa gesekan (sistem Atwood). Benda B berada di atas lantai kasar dengan koefisien gesek statis 0,4 dan koefisien gesek kinetis 0,2, sedangkan benda A menggantung bebas di tepi meja. Seseorang memberikan gaya dorong horizontal F sebesar 10 N pada benda B ke arah yang berlawanan dengan arah tarikan tali.

Jika percepatan gravitasi bumi $g = 10$ m/s², manakah analisis keadaan sistem dan besar gaya tegangan tali (T) yang benar saat sistem diberi gaya dorong tersebut?

A. Sistem tetap diam karena gaya penggerak total lebih kecil dari gaya gesek statis maksimum, dan tegangan tali $T = 30$ N.

B. Sistem bergerak ke arah benda A dengan percepatan 1,25 m/s² dan tegangan tali $T = 26,25$ N.

C. Sistem bergerak ke arah benda B karena ada tambahan gaya dorong $F = 10$ N dengan tegangan tali $T = 35$ N.

D. Sistem bergerak dengan percepatan 2,5 m/s² dan tegangan tali $T = 22,5$ N.

E. Sistem dalam keadaan tepat akan bergerak dengan tegangan tali $T = 15$ N.

Kunci Jawaban: A**Pembahasan & Analisis:****1. Analisis Gaya pada Sistem:**

- Gaya berat benda A yang menarik sistem: $w_A = m_A \cdot g = 3 \cdot 10 = 30 \text{ N}$ (ke arah bawah/menggantung).
- Gaya dorong eksternal pada B: $F = 10 \text{ N}$ (berlawanan dengan tarikan A).
- Gaya total yang mengendalikan kecenderungan gerak sistem ke arah A: $F_{\text{net_kecenderungan}} = w_A - F = 30 - 10 = 20 \text{ N}$.

2. Gaya Gesek Statis Maksimum pada B:

- $N_B = m_B \cdot g = 5 \cdot 10 = 50 \text{ N}$.
- $f_{s_max} = \mu_s \cdot N_B = 0,4 \cdot 50 = 20 \text{ N}$.

3. Pembandingan Gaya:

- Karena $F_{\text{net_kecenderungan}} (20 \text{ N}) = f_{s_max} (20 \text{ N})$, maka sistem tepat dalam keadaan setimbang statis (DIAM).

4. Menghitung Tegangan Tali (T):

- Karena Benda A diam, $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow T - w_A = 0 \Rightarrow T = w_A = 30 \text{ N}$.
- Jadi, sistem tetap diam dan gaya tegangan tali sebesar 30 N. (Jawaban A)

No. Soal	3
Elemen/Materi	Dinamika
Sub-elemen/Submateri	Hubungan gaya dan gerak (Hukum Newton)
Kompetensi	Mengaitkan hubungan gaya dan gerak pada peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Keamanan Truk di Tikungan Miring Kasar)
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	PILIHAN BERGANDA SEDERHANA

Sebuah truk bermassa 2.000 kg melintasi tikungan jalan melingkar berjari-jari $R = 40 \text{ m}$. Jalan tersebut dirancang miring dengan sudut kemiringan θ terhadap horizontal dengan $\tan \theta = 0,6$. Koefisien gesekan statis antara ban truk dan permukaan jalan adalah $\mu_s = 0,25$. Percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Analisislah kelajuan MAKSIMUM (v_{max}) yang diperbolehkan agar truk tidak terselip ke atas (keluar lintasan) saat melintasi tikungan miring kasar tersebut!

- A. 10 m/s
- B. 15 m/s
- C. 20 m/s
- D. 25 m/s
- E. 30 m/s

Kunci Jawaban: C

Pembahasan & Analisis:

Untuk kendaraan melintasi tikungan miring bersudut θ dengan gesekan μ_s , rumus kelajuan maksimum agar tidak terselip ke atas adalah:

$$v_{\max} = \sqrt{[g \cdot R \cdot (\tan \theta + \mu_s) / (1 - \mu_s \cdot \tan \theta)]}$$

Diketahui:

- $R = 40 \text{ m}$
- $\tan \theta = 0,75$
- $\mu_s = 0,25$
- $g = 10 \text{ m/s}^2$

Substitusi nilai:

$$v_{\max}^2 = 10 \cdot 40 \cdot (0,75 + 0,25) / (1 - 0,25 \cdot 0,75)$$

$$v_{\max}^2 = 400 \cdot (1,0) / (1 - 0,1875)$$

$$v_{\max}^2 = 400 / 0,8125 \approx 492,3 \text{ (atau jika dihitung persis dengan proyeksi komponen gaya):}$$

Proyeksi komponen gaya vertikal dan horizontal:

$$\Sigma F_y = N \cos \theta - f_s \sin \theta - mg = 0 \Rightarrow N (\cos \theta - \mu_s \sin \theta) = mg$$

$$N (0,8 - 0,25(0,6)) = mg \Rightarrow N (0,8 - 0,15) = mg \Rightarrow 0,65 N = mg$$

$$\Sigma F_x = N \sin \theta + f_s \cos \theta = m v^2 / R \Rightarrow N (\sin \theta + \mu_s \cos \theta) = m v^2 / R$$

$$N (0,6 + 0,25(0,8)) = m v^2 / R \Rightarrow N (0,6 + 0,20) = 0,80 N = m v^2 / R$$

Membagi persamaan X dengan Y:

$$(0,80 N) / (0,65 N) = (m v^2 / R) / (mg)$$

$$0,80 / 0,65 = v^2 / (g \cdot R)$$

$$80 / 65 = v^2 / (10 \cdot 40)$$

$$16 / 13 = v^2 / 400 \Rightarrow v^2 = 6400 / 13 \approx 492,3 \text{ m}^2/\text{s}^2 \Rightarrow v \approx 22,18 \text{ m/s.}$$

Namun jika pembulatan standar TKA/UTBK dirancang bernilai bulat dengan rasio $\tan(\theta+\phi)$:

$$\text{Jika } \mu_s \text{ di batas aman ideal: } v_{\max} = \sqrt{[10 \cdot 40 \cdot ((0,75 + 0,25)/(1 - 0,25 \cdot 0,75))]} \approx 22,2 \text{ m/s.}$$

$$\text{Atau jika menggunakan pendekatan sudut ideal } v = \sqrt{g R \tan \theta} = \sqrt{10 \cdot 40 \cdot 0,75} = \sqrt{300} = 17,3 \text{ m/s.}$$

Untuk soal pilihan berstandar ($v = 20 \text{ m/s}$), Mari disesuaikan angkanya agar $v_{\max}$ pas 20 m/s :

$$\text{Jika } v = 20 \text{ m/s} \rightarrow v^2 = 400.$$

$$400 = 10 \cdot 40 \cdot (\tan \theta + \mu_s) / (1 - \mu_s \tan \theta) \Rightarrow 1 = (\tan \theta + \mu_s) / (1 - \mu_s \tan \theta).$$

$$\text{Jika } \tan \theta = 0,6 \text{ dan } \mu_s = 0,25: (0,6 + 0,25)/(1 - 0,15) = 0,85/0,85 = 1! \text{ Maka } v^2 = 400 \Rightarrow v = 20 \text{ m/s.}$$

Mari kita update stimulus secara presisi: $\tan \theta = 0,6$ ($3/5$) dan $\mu_s = 0,25$.

Maka $v_{\max} = 20 \text{ m/s}$. (Jawaban C)

No. Soal	4
Elemen/Materi	Dinamika
Sub-elemen/Submateri	Hubungan gaya dan gerak (Hukum Newton)
Kompetensi	Mengaitkan hubungan gaya dan gerak pada peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Dinamika Dua Benda Bertumpuk di Bidang Miring)

Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	PILIHAN BERGANDA SEDERHANA

Sebuah balok B bermassa $m_B = 4 \text{ kg}$ berada di atas bidang miring licin dengan sudut kemiringan $\theta = 30^\circ$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Di atas balok B diletakkan balok A bermassa $m_A = 1 \text{ kg}$. Koefisien gesek statis antara permukaan balok A dan balok B adalah $\mu_s = 0,4\sqrt{3}$. Saat balok B dilepas, kedua balok bergerak bersama-sama menuruni bidang miring.

Berdasarkan analisis Hukum Newton tentang gerak benda bertumpuk tersebut, manakah pernyataan berikut yang BENAR mengenai gaya gesek yang bekerja pada balok A?

- A. Gaya gesek bernilai nol karena bidang miring licin sempurna.
- B. Gaya gesek statis bekerja pada balok A searah dengan kemiringan bidang ke bawah sebesar 2,5 N.
- C. Gaya gesek statis bekerja pada balok A sejajar permukaan kontak (horizontal terhadap bidang tumpuk) untuk mencegah balok A bergeser, bernilai nol karena percepatan kedua benda sama dengan $g \sin \theta$.
- D. Gaya gesek kinetis bekerja pada balok A sebesar 3,4 N ke arah atas bidang miring.
- E. Gaya gesek tidak mempengaruhi gerak balok A karena massa balok A jauh lebih kecil dari balok B.

Kunci Jawaban: C

Pembahasan & Analisis:

1. Percepatan Sistem Balok A dan B pada Bidang Miring Licin:

Karena bidang miring licin, percepatan bersama kedua balok menuruni bidang miring adalah:
 $a = g \cdot \sin \theta = 10 \cdot \sin 30^\circ = 5 \text{ m/s}^2$ (sepanjang bidang miring).

2. Analisis Gaya pada Balok A:

Komponen gaya berat balok A sejajar bidang miring adalah $w_{Ax} = m_A \cdot g \cdot \sin \theta = 1 \cdot 10 \cdot \sin 30^\circ = 5 \text{ N}$.

Persamaan gerak Hukum II Newton untuk balok A searah bidang miring:

$$\Sigma F_x = m_A \cdot a$$

$$w_{Ax} + f_{\text{gesek}} = m_A \cdot a$$

$$5 + f_{\text{gesek}} = 1 \cdot (5)$$

$$5 + f_{\text{gesek}} = 5 \Rightarrow f_{\text{gesek}} = 0 \text{ N}.$$

3. Kesimpulan Menganalisis:

Ketika benda menuruni bidang miring LICIN tanpa gaya luar lain, komponen gaya berat balok A sendiri ($m_A g \sin \theta$) sudah tepat menghasilkan percepatan $a = g \sin \theta$. Sehingga tidak diperlukan gaya gesek antarmuka untuk menjaga balok A bergerak bersama balok B ($f_{\text{gesek}} = 0 \text{ N}$).

(Jawaban C)

No. Soal	5
Elemen/Materi	Dinamika
Sub-elemen/Submateri	Hubungan gaya dan gerak (Hukum Newton)

Kompetensi	Mengaitkan hubungan gaya dan gerak pada peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Dinamika Tarikan Gandengan Truk dan Trailer)
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	PILIHAN BERGANDA SEDERHANA

Sebuah truk (massa $M = 3.000 \text{ kg}$) menarik sebuah trailer (massa $m = 1.000 \text{ kg}$) menggunakan batang pengait baja yang kaku dan ringan. Truk bergerak dari keadaan diam di jalan mendatar kasar dengan koefisien gesek kinetis $\mu_k = 0,1$. Mesin truk menghasilkan gaya dorong konstan $F = 8.000 \text{ N}$ selama 5 detik pertama. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

Analisislah gaya tegangan/gaya tekan pada batang pengait (T) serta kecepatan akhir gandengan truk-trailer tersebut setelah bergerak selama 5 detik!

- A. Tegangan pengait $T = 2.000 \text{ N}$ dan kecepatan akhir $v = 5 \text{ m/s}$
- B. Tegangan pengait $T = 1.000 \text{ N}$ dan kecepatan akhir $v = 10 \text{ m/s}$
- C. Tegangan pengait $T = 2.000 \text{ N}$ dan kecepatan akhir $v = 10 \text{ m/s}$
- D. Tegangan pengait $T = 1.500 \text{ N}$ dan kecepatan akhir $v = 7.5 \text{ m/s}$
- E. Tegangan pengait $T = 3.000 \text{ N}$ dan kecepatan akhir $v = 12 \text{ m/s}$

Kunci Jawaban: A

Pembahasan & Analisis:

1. Menghitung Gaya Gesek Total Sistem:

- Massa total $M_{\text{tot}} = M + m = 3000 + 1000 = 4000 \text{ kg}$.
- Gaya gesek total $f_{k_{\text{tot}}} = \mu_k \cdot M_{\text{tot}} \cdot g = 0,1 \cdot 4000 \cdot 10 = 4.000 \text{ N}$.

2. Menghitung Percepatan Sistem (a):

- $\Sigma F = M_{\text{tot}} \cdot a$
- $F - f_{k_{\text{tot}}} = M_{\text{tot}} \cdot a$
- $8000 - 4000 = 4000 \cdot a$
- $4000 = 4000 \cdot a \Rightarrow a = 1 \text{ m/s}^2$.

3. Menghitung Gaya Tegangan Pengait (T):

Tinjau trailer (massa $m = 1000 \text{ kg}$):

- Gaya gesek pada trailer: $f_{k_{\text{trailer}}} = \mu_k \cdot m \cdot g = 0,1 \cdot 1000 \cdot 10 = 1.000 \text{ N}$.
- Persamaan Hukum II Newton pada trailer:
 $T - f_{k_{\text{trailer}}} = m \cdot a$
 $T - 1000 = 1000 \cdot (1)$
 $T = 1000 + 1000 = 2.000 \text{ N}$.

4. Menghitung Kecepatan Akhir pada $t = 5 \text{ s}$:

- $v = v_0 + a \cdot t = 0 + 1 \cdot (5) = 5 \text{ m/s}$.

Jadi, gaya tegangan pada batang pengait $T = 2.000 \text{ N}$ dan kecepatan akhir $v = 5 \text{ m/s}$. (Jawaban A)

BANK SOAL TKA FISIKA SMA/SMK 2026

Format: Pilihan Ganda Kompleks - MCMA (Multiple Choice Multiple Answers)
Elemen: Dinamika | Sub-Elemen: Hubungan Gaya dan Gerak (Hukum Newton)

No. Soal	1
Elemen/Materi	Dinamika
Sub-elemen/Submateri	Hubungan gaya dan gerak (Hukum Newton)
Kompetensi	Mengaitkan hubungan gaya dan gerak pada peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari
Level Kognitif	Level 3 (Penalaran) - Menganalisis (C4)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - MCMA (Multiple Choice Multiple Answers)

STIMULUS / CONTEXT:

Dua buah balok, A ($m_A = 3 \text{ kg}$) dan B ($m_B = 2 \text{ kg}$), ditempatkan saling bersentuhan di atas permukaan bidang datar horizontal. Gaya horizontal $F = 20 \text{ N}$ dikerjakan secara konstan pada balok A ke arah kanan. Diketahui koefisien gesek kinetis antara kedua balok dengan lantai adalah $\mu_k = 0,2$ dan percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Berdasarkan analisis Hukum Newton pada sistem balok tersebut, pilihlah SEMUA pernyataan berikut yang BENAR! (Jawaban benar lebih dari satu)

- A. Gaya gesek total yang bekerja pada seluruh sistem (balok A + B) adalah sebesar 10 N.
- B. Percepatan gerak kedua balok adalah 2 m/s^2 ke arah kanan.
- C. Besarnya gaya kontak (gaya tekan) antar balok A dan balok B adalah 8 N.
- D. Jika gaya F dikerjakan pada balok B dari arah kanan ke kiri, percepatan sistem tetap 2 m/s^2 namun gaya kontak antar balok menjadi 12 N.
- E. Jika lantai licin sempurna ($\mu_k = 0$), percepatan sistem menjadi 4 m/s^2 dan gaya kontak antar balok menjadi 10 N.

KUNCI JAWABAN BENAR: A, B, C, D

PEMBAHASAN & ANALISIS:

- Gaya Gesek Total:
 $f_k = \mu_k \times (m_A + m_B) \times g = 0,2 \times (3 + 2) \times 10 = 10 \text{ N}$. (Pernyataan A BENAR)
- Percepatan Sistem:

$$\Sigma F = m_{\text{total}} \times a \Rightarrow F - f_k = (m_A + m_B) \times a$$

$$20 - 10 = 5a \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2. \text{ (Pernyataan B BENAR)}$$

- Gaya Kontak (N_{AB}) saat F mendorong A:

$$\text{Tinjau Balok B: } \Sigma F_B = m_B \times a \Rightarrow N_{AB} - f_{kB} = m_B \times a$$

$$f_{kB} = 0,2 \times 2 \times 10 = 4 \text{ N}$$

$$N_{AB} - 4 = 2 \times 2 \Rightarrow N_{AB} = 8 \text{ N. (Pernyataan C BENAR)}$$

- Jika F mendorong B dari kanan ke kiri:

$$\text{Percepatan sistem tetap } a = 2 \text{ m/s}^2 \text{ (ke kiri).}$$

$$\text{Tinjau Balok A: } N_{BA} - f_{kA} = m_A \times a \Rightarrow N_{BA} - 6 = 3 \times 2 \Rightarrow N_{BA} = 12 \text{ N. (Pernyataan D BENAR)}$$

- Jika lantai licin ($\mu_k = 0$):

$$a = F / m_{\text{total}} = 20 / 5 = 4 \text{ m/s}^2.$$

$$\text{Gaya kontak: } N_{AB} = m_B \times a = 2 \times 4 = 8 \text{ N (Bukan 10 N). (Pernyataan E SALAH)}$$

No. Soal	2
Elemen/Materi	Dinamika
Sub-elemen/Submateri	Hubungan gaya dan gerak (Hukum Newton)
Kompetensi	Mengaitkan hubungan gaya dan gerak pada peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari
Level Kognitif	Level 3 (Penalaran) - Menganalisis (C4)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - MCMA (Multiple Choice Multiple Answers)

STIMULUS / CONTEXT:

Seseorang bermassa 60 kg berada di dalam sebuah lift yang sedang bergerak. Disediakan sebuah timbangan badan di dalam lift tersebut di mana orang tersebut berdiri di atasnya. Percepatan gravitasi bumi dianggap $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Manakah di antara pernyataan-pernyataan berikut yang menggambarkan analisis skala timbangan (gaya normal) yang BENAR sesuai Hukum Newton? (Pilih SEMUA jawaban yang benar)

- Saat lift bergerak ke atas dengan kecepatan konstan 3 m/s, skala timbangan menunjukkan tepat 600 N.
- Saat lift bergerak ke atas dengan percepatan konstan 2 m/s², skala timbangan meningkat menjadi 720 N.

- C. Saat lift bergerak ke bawah tetapi mengalami perlambatan 2 m/s^2 , gaya tekan kaki pada timbangan adalah 720 N.
- D. Saat tali kabel lift putus dan lift jatuh bebas, skala timbangan menunjukkan angka 0 N (keadaan bebas bobot).
- E. Saat lift bergerak ke bawah dengan percepatan konstan 2 m/s^2 , gaya normal naik menjadi 480 N dari nilai semula.

KUNCI JAWABAN BENAR: A, B, C, D

PEMBAHASAN & ANALISIS:

- Kecepatan Konstan ($a = 0$):
 $\Sigma F = 0 \Rightarrow N = w = m \times g = 60 \times 10 = 600 \text{ N}$. (Pernyataan A BENAR)
- Ke Atas Dipercepat ($a = +2 \text{ m/s}^2$):
 $N - w = m \times a \Rightarrow N = m(g + a) = 60(10 + 2) = 720 \text{ N}$. (Pernyataan B BENAR)
- Ke Bawah Diperlambat (a searah dengan percepatan ke atas / berlawanan arah gerak, $a_{\text{net}} = +2 \text{ m/s}^2$ ke atas):
 $N = m(g + a) = 60(10 + 2) = 720 \text{ N}$. (Pernyataan C BENAR)
- Jatuh Bebas ($a = g = 10 \text{ m/s}^2$ ke bawah):
 $N = m(g - g) = 0 \text{ N}$. Orang merasa kehilangan berat (weightlessness). (Pernyataan D BENAR)
- Ke Bawah Dipercepat ($a = 2 \text{ m/s}^2$ ke bawah):
 $N = m(g - a) = 60(10 - 2) = 480 \text{ N}$. Nilai ini BERKURANG (turun) dari 600 N, bukan 'naik menjadi 480 N'. (Pernyataan E SALAH)

No. Soal	3
Elemen/Materi	Dinamika
Sub-elemen/Submateri	Hubungan gaya dan gerak (Hukum Newton)
Kompetensi	Mengaitkan hubungan gaya dan gerak pada peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari
Level Kognitif	Level 3 (Penalaran) - Menganalisis (C4)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - MCMA (Multiple Choice Multiple Answers)

STIMULUS / CONTEXT:

Dua benda A ($m_A = 4 \text{ kg}$) dan B ($m_B = 6 \text{ kg}$) dihubungkan dengan tali ringan melewati sebuah katrol

licin tanpa gesekan dan massanya diabaikan (Sistem Mesin Atwood). Kedua benda dilepaskan dari keadaan diam dari ketinggian yang sama ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

Analisis dinamika sistem katrol tersebut dan tentukan SEMUA pernyataan yang BENAR di bawah ini!

- A. Benda B akan bergerak turun sedangkan benda A bergerak naik dengan percepatan sebesar 2 m/s^2 .
- B. Besarnya tegangan tali (T) yang menghubungkan kedua benda saat bergerak adalah 48 N.
- C. Gaya total yang bekerja pada poros/tumpuan katrol adalah sebesar 96 N.
- D. Jika massa benda B dijadikan dua kali lipat (12 kg) dan A tetap, percepatan sistem akan menjadi 5 m/s^2 .
- E. Gaya tegangan tali T pada benda A bernilai lebih besar daripada gaya tegangan tali T pada benda B.

KUNCI JAWABAN BENAR: A, B, C, D

PEMBAHASAN & ANALISIS:

- Percepatan Sistem Atwood:

$a = [(m_B - m_A) / (m_A + m_B)] \times g = [(6 - 4) / (4 + 6)] \times 10 = (2 / 10) \times 10 = 2 \text{ m/s}^2$. Benda B (lebih berat) turun, A naik. (Pernyataan A BENAR)

- Tegangan Tali (T):

Tinjau Benda A (naik): $T - w_A = m_A \times a \Rightarrow T - 40 = 4 \times 2 \Rightarrow T = 48 \text{ N}$. (Pernyataan B BENAR)

- Gaya pada Poros Katrol (F_{poros}):

Karena katrol menahan dua segmen tali ke bawah: $F_{\text{poros}} = 2T = 2 \times 48 = 96 \text{ N}$. (Pernyataan C BENAR)

- Jika $m_B = 12 \text{ kg}$ dan $m_A = 4 \text{ kg}$:

$a' = [(12 - 4) / (12 + 4)] \times 10 = (8 / 16) \times 10 = 5 \text{ m/s}^2$. (Pernyataan D BENAR - *Catatan: mari cek opsi D*)

Koreksi Analisis Opsi D: $m_B' = 12 \text{ kg}$, $m_A = 4 \text{ kg}$. $a' = (12-4)/(12+4) \times 10 = 8/16 \times 10 = 5 \text{ m/s}^2$.

Artinya Opsi D juga BENAR! Mari kita sertakan D ke Kunci Jawaban (A, B, C, D).

- Tegangan Tali A dan B:

Katrol licin & massa diabaikan, maka tegangan tali sepanjang tali ideal adalah SAMA ($T_A = T_B = 48 \text{ N}$). (Pernyataan E SALAH)

No. Soal	4
Elemen/Materi	Dinamika
Sub-elemen/Submateri	Hubungan gaya dan gerak (Hukum Newton)
Kompetensi	Mengaitkan hubungan gaya dan gerak pada peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari

Level Kognitif	Level 3 (Penalaran) - Menganalisis (C4)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - MCMA (Multiple Choice Multiple Answers)

STIMULUS / CONTEXT:

Sebuah benda bermassa $m = 5 \text{ kg}$ diletakkan pada bidang miring kasar yang membentuk sudut $\theta = 37^\circ$ terhadap arah horizontal ($\sin 37^\circ = 0,6$; $\cos 37^\circ = 0,8$). Koefisien gesek statis $\mu_s = 0,5$ dan koefisien gesek kinetis $\mu_k = 0,3$. Diketahui $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Berdasarkan kondisi fisik benda di atas bidang miring tersebut, manakah pernyataan berikut yang BENAR? (Pilih SEMUA jawaban yang benar)

- A. Komponen gaya berat yang sejajar bidang miring adalah 30 N ke arah bawah bidang.
- B. Gaya gesek statis maksimum antara benda dan bidang miring adalah 20 N.
- C. Benda berada dalam keadaan meluncur (bergerak turun) karena $w_{\sin\theta} > f_{s,\max}$.
- D. Percepatan yang dialami benda saat bergerak turun menyusuri bidang miring adalah $3,6 \text{ m/s}^2$.
- E. Gaya normal yang dikerjakan bidang miring pada benda adalah 40 N.

KUNCI JAWABAN BENAR: A, B, C, E

PEMBAHASAN & ANALISIS:

- Komponen Gaya Berat & Gaya Normal:

$$w = m \times g = 50 \text{ N.}$$

$$w_{\text{sejajar}} = w \times \sin 37^\circ = 50 \times 0,6 = 30 \text{ N. (Pernyataan A BENAR)}$$

$$\text{Gaya Normal (N)} = w \times \cos 37^\circ = 50 \times 0,8 = 40 \text{ N. (Pernyataan E BENAR)}$$

- Gaya Gesek Statis Maksimum:

$$f_{s,\max} = \mu_s \times N = 0,5 \times 40 = 20 \text{ N. (Pernyataan B BENAR)}$$

- Analisis Gerak Benda:

Karena $w_{\text{sejajar}} (30 \text{ N}) > f_{s,\max} (20 \text{ N})$, gaya pendorong melebihi cengkaman maksimum gesekan statis. Benda PASTI meluncur turun. (Pernyataan C BENAR)

- Percepatan Meluncur (Gaya gesek kinetis f_k berlaku):

$$f_k = \mu_k \times N = 0,3 \times 40 = 12 \text{ N.}$$

$$\Sigma F = m \times a \Rightarrow w_{\text{sejajar}} - f_k = m \times a$$

$$30 - 12 = 5a \Rightarrow 18 = 5a \Rightarrow a = 3,6 \text{ m/s}^2. \text{ (Pernyataan D BENAR!)}$$

Koreksi: Semua opsi A, B, C, D, E dalam soal 4 ternyata BENAR setelah dihitung cermat! Kunci: A, B, C, D, E.

No. Soal	5
Elemen/Materi	Dinamika
Sub-elemen/Submateri	Hubungan gaya dan gerak (Hukum Newton)
Kompetensi	Mengaitkan hubungan gaya dan gerak pada peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari
Level Kognitif	Level 3 (Penalaran) - Menganalisis (C4)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - MCMA (Multiple Choice Multiple Answers)

STIMULUS / CONTEXT:

Sebuah mobil mainan bermassa 2 kg bergerak melintasi jalan bergelombang. Lintasan memiliki puncak cekungan dan puncak cembung dengan jari-jari kelengkungan $R = 10 \text{ m}$. Mobil bergerak dengan kecepatan konstan $v = 10 \text{ m/s}$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Analisis gaya-gaya yang bekerja pada mobil saat berada di titik terendah (cekungan) dan titik tertinggi (cembung). Pilihlah SEMUA pernyataan yang BENAR!

- A. Saat mobil berada di dasar cekungan, gaya normal yang dirasakan mobil lebih besar daripada gaya beratnya.
- B. Besar gaya normal pada mobil saat melintasi dasar cekungan adalah 40 N.
- C. Saat mobil berada di puncak cembung, gaya normal yang bekerja pada mobil adalah 0 N (mobil tepat akan terangkat/lepas dari jalan).
- D. Gaya sentripetal pada lintasan melingkar berasal dari resultan gaya normal dan gaya berat.
- E. Agar mobil tidak pernah lepas dari jalan saat melintasi puncak cembung, kecepatannya tidak boleh melebihi 10 m/s.

KUNCI JAWABAN BENAR: A, B, C, D, E

PEMBAHASAN & ANALISIS:

- Analisis Dasar Cekungan (Pusat kelengkungan di atas):

$$\Sigma F_s = m \times (v^2/R) \Rightarrow N_{\text{cekung}} - w = m(v^2/R)$$

$$N_{\text{cekung}} = w + m(v^2/R) = (2 \times 10) + 2 \times (10^2/10) = 20 + 20 = 40 \text{ N.}$$

$$N_{\text{cekung}} (40 \text{ N}) > w (20 \text{ N}). \text{ (Pernyataan A \& B BENAR)}$$

- Analisis Puncak Cembung (Pusat kelengkungan di bawah):

$$\Sigma F_s = m \times (v^2/R) \Rightarrow w - N_{\text{cembung}} = m(v^2/R)$$

$$N_{\text{cembung}} = w - m(v^2/R) = 20 - 20 = 0 \text{ N. (Pernyataan C BENAR)}$$

- Peran Gaya Sentripetal:

Gaya sentripetal adalah resultan radial antara N dan w ($\Sigma F_{\text{radial}} = F_s$). (Pernyataan D BENAR)

- Kecepatan Maksimum di Puncak Cembungan:

Syarat tidak lepas: $N \geq 0 \Rightarrow w - m(v^2/R) \geq 0 \Rightarrow v_{\max} = \sqrt{(g \times R)} = \sqrt{(10 \times 10)} = 10 \text{ m/s}$.

Jadi kecepatan tidak boleh melebihi 10 m/s. (Pernyataan E BENAR)

BANK SOAL TES KEMAMPUAN AKADEMIK (TKA) 2026

MATA PELAJARAN: FISIKA SMA/SMK

Elemen: Dinamika | Sub-elemen: Hubungan Gaya dan Gerak (Hukum Newton)
Level Kognitif: Menganalisis (L3 - Penalaran) | Bentuk Soal: Pilihan Ganda Kompleks (Ya/Tidak)

SOAL NOMOR 1

No. Soal	1
Elemen/Materi	Dinamika
Sub-elemen/Submateri	Hubungan gaya dan gerak (Hukum Newton)
Kompetensi	Mengaitkan hubungan gaya dan gerak pada peristiwa lift dalam kehidupan sehari-hari.
Level Kognitif	Menganalisis (L3 - Penalaran)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Ya/Tidak

Stimulus / Konteks Permasalahan:

Sebuah gedung pencakar langit modern dilengkapi dengan lift berkecepatan tinggi yang dilengkapi sensor berat digital pada lantainya. Seorang teknisi bermassa 60 Kg ($g = 10 \text{ m/s}^2$) melakukan pengujian sistem keselamatan dan dinamika gerak lift dalam berbagai kondisi operasional. Ia mencatat perubahan pembacaan skala berat badan (gaya normal N) pada berbagai fase gerakan lift.

Berdasarkan prinsip Hukum Newton tentang gerak, analisislah pernyataan-pernyataan berikut terkait besar gaya normal yang dialami oleh teknisi dalam lift! Tentukan apakah pernyataan bernilai Ya atau Tidak.

Pernyataan	Ya	Tidak
1. Ketika lift bergerak ke atas dengan percepatan tetap 2 m/s^2 , skala berat digital pada lantai lift akan menunjukkan angka 720 N	[V]	[]
2. Ketika kabel utama lift terputus dan lift mengalami gerak jatuh bebas ($a = g$), teknisi akan merasakan kondisi tanpa berat di mana skala menunjukkan angka 0 N	[V]	[]
3. Saat lift bergerak turun dengan kecepatan konstan (laju tetap) sebesar 3 m/s , besarnya gaya normal lantai lift pada teknisi bernilai lebih kecil daripada berat diamnya (600 N).	[]	[V]
4. Jika lift bergerak ke bawah dengan perlambatan $1,5 \text{ m/s}^2$, maka desakan kaki teknisi pada lantai lift akan lebih besar daripada 600 N	[V]	[]

Kunci Jawaban & Pembahasan:

Pembahasan:

1. Pernyataan 1 (YA): Menggunakan Hukum II Newton pada arah vertikal, $F = m \cdot a$ $N - w = m \cdot a$ $N = m(g + a)$ $= 60(10 + 2) = 720 \text{ N}$. (Benar)
2. Pernyataan 2 (YA): Saat jatuh bebas, percepatan lift $a = g$. Maka $N = m(g - g) = 0$, teknisi mengalami keadaan tanpa berat. (Benar)
3. Pernyataan 3 (TIDAK): Kecepatan konstan berarti percepatan $a = 0$ (GLB). Berdasarkan Hukum I Newton, $F = 0$ $N = w = 600 \text{ N}$, bukan lebih kecil. (Salah)
4. Pernyataan 4 (YA): Bergerak ke bawah dengan perlambatan berarti arah percepatan ke atas ($a = 1,5 \text{ m/s}^2$). Maka $N = m(g + a) = 60(10 + 1,5) = 690 \text{ N} > 600 \text{ N}$. (Benar)

SOAL NOMOR 2

No. Soal	2
Elemen/Materi	Dinamika
Sub-elemen/Submateri	Hubungan gaya dan gerak (Hukum Newton)
Kompetensi	Mengaitkan hubungan gaya dan gerak pada benda yang meluncur di atas bidang miring kasar.
Level Kognitif	Menganalisis (L3 - Penalaran)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Ya/Tidak

Stimulus / Konteks Permasalahan:

Sebuah pabrik perakitan menggunakan bidang miring kasar ber sudut kemiringan terhadap horizontal untuk memindahkan kotak komponen berat bermassa m . Teknisi menyelidiki karakteristik gerak luncur kotak tersebut dengan memvariasikan sudut kemiringan dan menganalisis gaya-gaya yang bekerja (gaya berat, gaya normal, dan gaya gesek kinetik N).

Analisislah hubungan antara gaya, sudut kemiringan, dan karakteristik gerak balok pada bidang miring kasar berikut! Tentukan apakah pernyataan bernilai Ya atau Tidak.

Pernyataan	Ya	Tidak
1. Komponen gaya berat yang sejajar dengan permukaan bidang miring selalu bernilai sin teta, terlepas dari apakah balok diam, bergerak ke atas, atau bergerak ke bawah.	[V]	[]
2. Jika balok meluncur turun dengan kecepatan konstan, besarnya gaya gesek kinetik yang bekerja pada balok lebih kecil daripada komponen gaya berat sejajar bidang miring ($w / \sin \theta$).	[]	[V]
3. Koefisien gesek statis antara balok dan bidang miring dapat ditentukan secara eksperimen tepat saat balok mulai bergerak dari keadaan diam dengan persamaan $\mu_s = \tan \theta$.	[V]	[]
4. Jika sudut kemiringan teta diperbesar, percepatan balok yang	[]	[V]

meluncur turun akan semakin kecil karena gaya normal pada bidang juga ikut berkurang.		
---	--	--

Kunci Jawaban & Pembahasan:

Pembahasan:

1. Pernyataan 1 (YA): Komponen gaya berat yang sejajar bidang miring selalu $w \sin \theta$ (atau $mg \sin \theta$) sebagai pengurai gaya gravitasi, tidak bergantung pada keadaan gerak benda. (Benar)
2. Pernyataan 2 (TIDAK): Kecepatan konstan berarti percepatan $a = 0$ (Hukum I Newton). Maka $F = w \sin \theta - f_k = 0$ $f_k = w \sin \theta$ (sama besar, bukan lebih kecil). (Salah)
3. Pernyataan 3 (YA): Tepat akan bergerak ($a = 0$ sesaat): $F = w \sin \theta - f_s = 0$ $\mu_s N = mg \sin \theta$ $N = mg \cos \theta$, sehingga $\mu_s = \frac{mg \sin \theta}{mg \cos \theta} = \tan \theta$. (Benar)
4. Pernyataan 4 (TIDAK): Percepatan bidang miring adalah $a = g(\sin \theta - \mu_k \cos \theta)$. Jika θ diperbesar, $\sin \theta$ semakin besar dan $\cos \theta$ semakin kecil, sehingga percepatan a justru semakin besar. (Salah)

SOAL NOMOR 3

No. Soal	3
Elemen/Materi	Dinamika
Sub-elemen/Submateri	Hubungan gaya dan gerak (Hukum Newton)
Kompetensi	Menganalisis sistem benda terhubung melalui katrol dalam dinamika gerak translasi.
Level Kognitif	Menganalisis (L3 - Penalaran)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Ya/Tidak

Stimulus / Konteks Permasalahan:

Dalam sebuah laboratorium fisika, dirancang sebuah sistem mesin Atwood sederhana di mana dua beban bermassa m_1 dan m_2 ($m_2 > m_1$) dihubungkan melalui sebuah katrol yang dianggap licin sempurna dan massanya diabaikan menggunakan sejenis tali tak bermassa. Sistem dilepaskan dari keadaan diam sehingga beban m_2 bergerak turun dan m_1 tertarik naik.

Berdasarkan hukum-hukum gerak Newton, analisislah karakteristik gaya dan percepatan pada sistem katrol tersebut! Tentukan apakah pernyataan bernilai Ya atau Tidak.

Pernyataan	Ya	Tidak
1. Besarnya tegangan tali di titik yang dekat dengan beban m_1 bernilai sama dengan tegangan tali di dekat beban m_2 karena tali dianggap ideal (tidak bermassa dan katrol licin tanpa gesekan).	[V]	[]
2. Percepatan gerak sistem kedua beban berbanding lurus dengan selisih gaya berat kedua beban dan berbanding terbalik dengan total massa sistem ($m_1 + m_2$).	[V]	[]

3. Jika massa beban gantung m_2 ditambah sementara m_1 tetap, maka besar tegangan tali yang menghubungkan kedua beban akan semakin kecil.	[]	[V]
4. Jika massa katrol ternyata diperhitungkan (tidak diabaikan) dan katrol memiliki momen inersia, maka percepatan linier gerak beban akan lebih besar dibandingkan dengan katrol ideal tanpa massa.	[]	[V]

Kunci Jawaban & Pembahasan:

Pembahasan:

1. Pernyataan 1 (YA): Karena massa tali diabaikan dan gesekan katrol nol, tegangan tali di setiap titik sepanjang tali adalah seragam ($T_1 = T_2$). (Benar)
2. Pernyataan 2 (YA): Percepatan sistem adalah $a = \frac{(m_2 - m_1)g}{m_1 + m_2} = \frac{\text{Gaya Berat}}{m}$. (Benar)
3. Pernyataan 3 (TIDAK): Tegangan tali dirumuskan $T = \frac{2m_1m_2g}{m_1 + m_2}$. Jika m_2 diperbesar, nilai tegangan tali T justru akan semakin besar. (Salah)
4. Pernyataan 4 (TIDAK): Adanya momen inersia katrol berarti sebagian gaya tarik digunakan untuk merotasi katrol, sehingga percepatan linier sistem menjadi lebih kecil dibanding katrol ideal. (Salah)

SOAL NOMOR 4

No. Soal	4
Elemen/Materi	Dinamika
Sub-elemen/Submateri	Hubungan gaya dan gerak (Hukum Newton)
Kompetensi	Menganalisis hubungan gaya dan percepatan sentripetal pada gerak melingkar vertikal dalam kehidupan sehari-hari.
Level Kognitif	Menganalisis (L3 - Penalaran)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Ya/Tidak

Stimulus / Konteks Permasalahan:

Sebuah mobil balap melaju dengan kelajuan tetap v melalui sebuah lintasan bukit melengkung berbentuk busur lingkaran vertikal cembung dengan jari-jari kelengkungan R . Ketika mobil berada tepat di puncak lintasan, pengemudi merasakan sensasi seperti 'melayang' sesaat karena adanya perubahan gaya tekan terhadap tempat duduk.

Berdasarkan analisis dinamika gerak melingkar dan Hukum Newton, tentukan apakah pernyataan-pernyataan berikut bernilai Ya atau Tidak.

Pernyataan	Ya	Tidak
1. Ketika mobil berada di puncak lintasan cembung, gaya normal (tekanan tempat duduk) pada pengemudi lebih kecil daripada berat aslinya ($N = mg - \{mv^2\}/R$).	[V]	[]

2. Agar mobil tidak terlepas atau meninggalkan lintasan saat berada di puncak jembatan cembung tersebut, batas kelajuan maksimum mobil adalah $v = \{g R\}$.	[V]	[]
3. Jika mobil melalui bagian dasar lembah cekung dengan kelajuan yang sama, gaya normal yang dikerjakan jalan pada mobil akan bernilai lebih kecil daripada berat total mobil saat diam.	[]	[V]
4. Komponen gaya yang bertindak sebagai gaya sentripetal pada puncak jembatan cembung adalah resultan antara gaya berat ke bawah dan gaya normal ke atas.	[V]	[]

Kunci Jawaban & Pembahasan:

Pembahasan:

- Pernyataan 1 (YA): Di puncak jembatan cembung, arah pusat lingkaran ke bawah. $F = \{mv^2\}\{R\}$ $mg - N = \{mv^2\}\{R\}$ $N = mg - \{m v^2\}\{R\}$ (lebih kecil dari mg). (Benar)
- Pernyataan 2 (YA): Mobil tepat akan meninggalkan lintasan saat $N = 0$. Dari $mg - 0 = \{mv^2\}\{R\}$ $v = \{g R\}$. (Benar)
- Pernyataan 3 (TIDAK): Di bagian dasar cekung, arah pusat lingkaran ke atas. $F = N - mg = \{m v^2\}\{R\}$ $N = mg + \{mv^2\}\{R\}$ (lebih besar dari berat diamnya). (Salah)
- Pernyataan 4 (YA): Resultan gaya radial pada arah vertikal di puncak adalah $mg - N$, yang menyediakan gaya sentripetal $F_s \{mv^2\}\{R\}$. (Benar)

SOAL NOMOR 5

No. Soal	5
Elemen/Materi	Dinamika
Sub-elemen/Submateri	Hubungan gaya dan gerak (Hukum Newton)
Kompetensi	Menganalisis penerapan Hukum Newton pada peristiwa tumbukan, pengereman, dan interaksi gaya aksi-reaksi.
Level Kognitif	Menganalisis (L3 - Penalaran)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Ya/Tidak

Stimulus / Konteks Permasalahan:

Sebuah truk bermuatan besar melaju di jalan raya mengalami pengereman mendadak untuk menghindari tabrakan dengan sebuah sedan kecil di depannya. Peristiwa ini melibatkan analisis gaya interaksi antar kendaraan serta dinamika penumpang di dalam kabin berdasarkan Hukum I, II, dan III Newton.

Analisislah fenomena fisika yang terjadi pada peristiwa interaksi dan gerak kendaraan tersebut! Tentukan apakah pernyataan bernilai Ya atau Tidak.

Pernyataan	Ya	Tidak
1. Ketika truk direm mendadak, tubuh penumpang di dalam truk terdorong	[]	[V]

ke depan akibat adanya gaya inersia (gaya semu) yang mendorong dari arah belakang.		
2. Apabila terjadi tabrakan, besarnya gaya aksi yang diberikan truk pada sedan nilainya lebih besar daripada gaya reaksi yang diberikan sedan pada truk karena massa truk jauh lebih besar.	[]	[V]
3. Sabuk pengaman (seatbelt) dan kantung udara (airbag) dirancang untuk memperpanjang selang waktu kontak benturan (Δt), sehingga gaya impact rata-rata yang diterima penumpang dapat diperkecil.	[V]	[]
4. Jika truk menabrak sedan dengan gaya tertentu, perlambatan (deselerasi) yang dialami sedan akan jauh lebih besar daripada perlambatan truk karena massa sedan jauh lebih kecil.	[V]	[]

Kunci Jawaban & Pembahasan:

Pembahasan:

1. Pernyataan 1 (TIDAK): Penumpang terdorong ke depan bukan karena ada 'gaya inersia' nyata, melainkan akibat sifat kelembaman (Inersia / Hukum I Newton) di mana tubuh cenderung mempertahankan keadaan geraknya semula. (Salah)
2. Pernyataan 2 (TIDAK): Berdasarkan Hukum III Newton (Aksi-Reaksi), gaya interaksi antara dua benda selalu sama besar dan berlawanan arah ($F = -F$), terlepas dari perbedaan massa. (Salah)
3. Pernyataan 3 (YA): Impuls dan momentum: $F \cdot \Delta t = \Delta P$. Dengan memperbesar waktu kontak Δt , gaya rata-rata F yang mengenai tubuh penumpang menjadi lebih kecil. (Benar)
4. Pernyataan 4 (YA): Berdasarkan Hukum II Newton ($a = F / m$), dengan gaya F yang sama besar, benda dengan massa lebih kecil (m) akan mengalami percepatan/perlambatan a yang jauh lebih besar. (Benar)

BANK SOAL TES KEMAMPUAN AKADEMIK (TKA) 2026

MATA PELAJARAN FISIKA SMA/SMK

Elemen: Dinamika | Sub Elemen: Hubungan Gaya dan Gerak (Hukum Newton)

Level Kognitif: L3 (Menganalisis / Penalaran) | Formasi: Pilihan Ganda Kompleks (Kategori Benar/Salah)

No. Soal	1
Elemen/Materi	Dinamika
Sub-elemen/Submateri	Hubungan gaya dan gerak (Hukum Newton)
Kompetensi	Menganalisis hubungan antara gaya normal, gaya gesek, dan percepatan benda pada sistem bidang miring yang ditarik gaya eksternal.
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Benar Salah

Stimulus / Teks Soal:

Dua buah balok A ($m_a = 3 \text{ kg}$) dan B ($m_b = 2 \text{ kg}$) dihubungkan dengan tali ringan dan berada pada bidang miring licin dengan sudut kemiringan θ ($\sin \theta = 0,6$; $\cos \theta = 0,8$). Balok A ditarik ke atas sepanjang bidang miring dengan gaya luar $F = 50 \text{ N}$ searah kemiringan bidang. Percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Pernyataan	BENAR	SALAH
1. Komponen gaya berat total yang sejajar bidang miring mengarah ke bawah sebesar 30 N.	[V]	[]
2. Percepatan yang dialami oleh kedua balok adalah 4 m/s^2 .	[V]	[]
3. Tegangan tali yang menghubungkan balok A dan balok B bernilai 12 N.	[]	[V]
4. Jika permukaan bidang miring berubah menjadi kasar dengan koefisien gesek kinetis $\mu_k = 0,25$, maka balok akan tetap bergerak ke atas dengan percepatan 2 m/s^2 .	[V]	[]

Kunci Jawaban & Pembahasan Analisis:

- [BENAR] Gaya berat sejajar bidang: $w_{\sin} = (3+2) \times 10 \times 0,6 = 30 \text{ N}$.
- [BENAR] Hukum II Newton: $\Sigma F = m \cdot a \Rightarrow 50 - 30 = 5a \Rightarrow a = 4 \text{ m/s}^2$.
- [SALAH] Tegangan tali T pada balok B: $T - m_2 \cdot g \cdot \sin \theta = m_2 \cdot a \Rightarrow T = 12 + 2(4) = 20 \text{ N}$.
- [BENAR] Dengan gesekan: $f_k = 0,25 \times 50 \times 0,8 = 10 \text{ N}$. $a = (50 - 30 - 10) / 5 = 2 \text{ m/s}^2$.

No. Soal	2
Elemen/Materi	Dinamika
Sub-elemen/Submateri	Hubungan gaya dan gerak (Hukum Newton)
Kompetensi	Menganalisis dinamika gerak benda dalam lift yang bergerak dipercepat dan diperlambat terhadap gaya desakan kaki (gaya normal).
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Benar Salah

Stimulus / Teks Soal:

Seorang siswa bermassa 60 kg berdiri di atas timbangan badan (skala Newton) di dalam sebuah lift yang sedang bergerak vertikal. Pada fase awal gerak, membaca gaya normal sebesar 720 N. Beberapa saat kemudian, pembacaan timbangan berubah menjadi 480 N, dan di akhir gerak pembacaan menunjukkan 600 N. (Gunakan $g = 10 \text{ m/s}^2$).

Pernyataan	BENAR	SALAH
1. Pada fase awal, lift sedang bergerak ke atas dengan percepatan konstan 2 m/s^2 atau bergerak ke bawah dengan perlambatan konstan 2 m/s^2 .	[V]	[]
2. Pada fase kedua, lift dipastikan sedang turun dan bergerak semakin cepat (dipercepat ke bawah).	[]	[V]
3. Besar percepatan pada fase kedua adalah 2 m/s^2 mengarah ke bawah.	[V]	[]
4. Pada fase akhir, ketika timbangan menunjukkan 600 N, lift dipastikan dalam keadaan diam.	[]	[V]

Kunci Jawaban & Pembahasan Analisis:

- [BENAR] $N = 720 \text{ N} > 600 \text{ N}$ (w). Maka $a = (720-600)/60 = +2 \text{ m/s}^2$ (vektor percepatan ke atas: naik dipercepat atau turun diperlambat).
- [SALAH] $N < w$ berarti percepatan ke bawah, bisa terjadi pada gerak naik diperlambat maupun turun dipercepat.
- [BENAR] $N = m(g - a) \Rightarrow 480 = 60(10 - a) \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$ mengarah ke bawah.
- [SALAH] $N = mg$ menandakan resultan gaya nol (Hukum I Newton), sehingga lift bisa diam atau bergerak GLB.

No. Soal	3
Elemen/Materi	Dinamika
Sub-elemen/Submateri	Hubungan gaya dan gerak (Hukum Newton)
Kompetensi	Menganalisis sistem katrol majemuk dan gerak bertautan (Atwood

	machine dengan gaya gesek).
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Benar Salah

Stimulus / Teks Soal:

Sistem katrol ditunjukkan dengan massa balok 1 ($m_1 = 4 \text{ kg}$) berada di atas meja mendatar kasar dengan koefisien gesek statis $\mu_s = 0,4$ dan kinetis $\mu_k = 0,2$. Balok 1 dihubungkan melalui tali tak bermassa dan katrol licin ideal ke balok 2 ($m_2 = 2 \text{ kg}$) yang menggantung bebas. Nilai $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Pernyataan	BENAR	SALAH
1. Gaya gesek statis maksimum antara balok 1 dan meja adalah 16 N.	[V]	[]
2. Sistem akan bergerak secara alami dari keadaan diam karena massa balok 2 menggantung.	[V]	[]
3. Percepatan gerak sistem balok tersebut adalah 2 m/s^2 .	[V]	[]
4. Tegangan tali saat sistem bergerak adalah 20 N.	[]	[V]

Kunci Jawaban & Pembahasan Analisis:

1. [BENAR] $f_{s_max} = \mu_s \cdot N_1 = 0,4 \times (4 \times 10) = 16 \text{ N}$.
2. [BENAR] Gaya penarik $w_2 = 20 \text{ N} > f_{s_max} (16 \text{ N})$, sehingga sistem melampaui ambang batas statis dan bergerak.
3. [BENAR] $f_k = 0,2 \times 40 = 8 \text{ N}$. Hukum II Newton: $a = (20 - 8)/(4 + 2) = 12 / 6 = 2 \text{ m/s}^2$.
4. [SALAH] Tegangan tali $T = m_2(g - a) = 2(10 - 2) = 16 \text{ N}$.

No. Soal	4
Elemen/Materi	Dinamika
Sub-elemen/Submateri	Hubungan gaya dan gerak (Hukum Newton)
Kompetensi	Mengaitkan hubungan antar variabel gaya sentripetal dan gaya gesek pada gerak melingkar beraturan mobil di tikungan jalan mendatar.
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Benar Salah

Stimulus / Teks Soal:

Sebuah mobil bermassa 1.000 kg melintasi tikungan jalan mendatar berkonstruksi beton dengan jari-jari kelengkungan $R = 40 \text{ m}$. Koefisien gesek statis antara ban mobil dan permukaan jalan adalah $\mu_s = 0,4$. Percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Pernyataan	BENAR	SALAH
1. Gaya gesek statis bertindak sebagai gaya sentripetal yang menjaga mobil tidak slip keluar jalur.	[V]	[]
2. Kecepatan maksimum aman yang diperbolehkan agar mobil tidak slip adalah 40 m/s.	[]	[V]
3. Jika massa mobil ditambah menjadi 2.000 kg, kecepatan maksimum aman mobil saat menikung akan menjadi dua kali lipat.	[]	[V]
4. Jika jalan basah sehingga koefisien gesek berkurang menjadi 0,1, batas kecepatan aman turun menjadi setengah dari kecepatan semula saat kering.	[V]	[]

Kunci Jawaban & Pembahasan Analisis:

1. [BENAR] Gaya gesek statis menyediakan gaya sentripetal yang diperlukan untuk gerak melingkar.
2. [SALAH] $v_{\text{max}} = \sqrt{\mu_s \cdot g \cdot R} = \sqrt{0,4 \cdot 10 \cdot 40} = \sqrt{160} = 12,65 \text{ m/s}$.
3. [SALAH] Nilai v_{max} independen terhadap massa kendaraan m .
4. [BENAR] Karena $v \propto \sqrt{\mu_s}$, penurunan μ_s dari 0,4 ke 0,1 (faktor 1/4) mengakibatkan v turun menjadi $\sqrt{0,25} = 0,5$ kali semula.

No. Soal	5
Elemen/Materi	Dinamika
Sub-elemen/Submateri	Hubungan gaya dan gerak (Hukum Newton)
Kompetensi	Menganalisis gaya sentripetal dan tegangan tali pada dinamika gerak melingkar vertikal.
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Benar Salah

Stimulus / Teks Soal:

Sebuah batu bermassa 0,5 kg diikat pada ujung seutas tali yang panjangnya 1 meter, kemudian diputar secara vertikal hingga membentuk lingkaran sempurna. Kecepatan batu pada titik tertinggi lintasan dipertahankan konstan sebesar 5 m/s. ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

Pernyataan	BENAR	SALAH
1. Gaya sentripetal di titik tertinggi lintasan berasal dari kombinasi tegangan tali dan gaya berat benda.	[V]	[]

2. Tegangan tali di titik tertinggi lintasan bernilai 7,5 N.	[V]	[]
3. Kecepatan minimum batu di titik tertinggi agar tali tetap tegang ($T \geq 0$) adalah 3,16 m/s.	[V]	[]
4. Tegangan tali di titik terendah lintasan akan sama besarnya dengan tegangan tali di titik tertinggi jika kecepatannya konstan.	[]	[V]

Kunci Jawaban & Pembahasan Analisis:

1. [BENAR] Di titik paling atas, tegangan T dan gaya berat w searah menuju pusat lingkaran ($\Sigma F = T + w = F_s$).
2. [BENAR] $F_s = 0,5 \times 5^2 / 1 = 12,5 \text{ N}$. $T = F_s - mg = 12,5 - 5 = 7,5 \text{ N}$.
3. [BENAR] Syarat tidak kendur $T \geq 0 \Rightarrow mg = m v^2/r \Rightarrow v_{\text{min}} = \sqrt{(g \cdot r)} = \sqrt{10} \approx 3,16 \text{ m/s}$.
4. [SALAH] Di titik terendah $T = F_s + mg = 12,5 + 5 = 17,5 \text{ N}$, lebih besar 2mg dibandingkan titik tertinggi.