

BANK SOAL TKA FISIKA SMA/SMK 2026

ELEMEN: KINEMATIKA (GERAK LENGKUNG)

Level Kognitif: L3 (Penalaran / Menganalisis) | Bentuk Soal: Pilihan Berganda Sederhana (PGS)

No. Soal	1
Elemen/Materi	Kinematika
Sub-elemen/Submateri	Gerak Lengkung
Kompetensi	Mengaitkan hubungan antar variabel dalam gerak parabola dan gerak melingkar beraturan pada peristiwa dalam kehidupan sehari-hari
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	PILIHAN BERGANDA SEDERHANA

Soal No. 1:

Sebuah mobil balap melintasi belokan jalan raya yang berbentuk lengkungan melingkar horizontal berjari R dengan sudut kemiringan jalan θ terhadap bidang horizontal. Jalur belokan tersebut dirancang agar mobil dapat melintas dengan aman tanpa mengandalkan gaya gesek (kondisi jalan licin sempurna/basah total). Jika percepatan gravitasi g , maka kecepatan maksimum safe-speed (v) yang diizinkan agar mobil tidak terselip ke atas maupun membolos ke bawah lereng belokan adalah...

- A. $v = \sqrt{g \cdot R \cdot \sin \theta}$
- B. $v = \sqrt{g \cdot R \cdot \cos \theta}$
- C. $v = \sqrt{g \cdot R \cdot \tan \theta}$
- D. $v = \sqrt{g \cdot R / \tan \theta}$
- E. $v = \sqrt{g \cdot R \cdot \sin \theta \cdot \cos \theta}$

Kunci Jawaban: C

Pembahasan / Penalaran (L3):

Pada jalan miring licin, gaya normal N terurai menjadi dua komponen:

- Komponen vertikal menyetimbangkan gaya berat: $N \cos \theta = m \cdot g \Rightarrow N = m \cdot g / \cos \theta$
- Komponen horizontal bertindak sebagai gaya sentripetal: $N \sin \theta = m \cdot v^2 / R$

Substitusi nilai N ke persamaan gaya sentripetal:

$$(m \cdot g / \cos \theta) \cdot \sin \theta = m \cdot v^2 / R \Rightarrow g \cdot \tan \theta = v^2 / R \Rightarrow v = \sqrt{g \cdot R \cdot \tan \theta}.$$

Jadi, jawaban yang benar adalah C.

No. Soal	2
Elemen/Materi	Kinematika
Sub-elemen/Submateri	Gerak Lengkung
Kompetensi	Mengaitkan hubungan antar variabel dalam gerak parabola dan gerak melingkar beraturan pada peristiwa dalam kehidupan sehari-hari
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	PILIHAN BERGANDA SEDERHANA

Soal No. 2:

Sebuah selang pemadam kebakaran menyemprotkan air dengan kecepatan awal v_0 pada sudut elevasi α terhadap tanah datar. Air keluar melengkung membentuk lintasan parabola dan mengenai titik tertinggi gedung pada ketinggian h_{maks} . Jika sudut elevasi diubah menjadi $\beta = (90^\circ - \alpha)$ dengan kecepatan awal v_0 yang sama, bagaimanakah perbandingan jangkauan horizontal maksimum ($R_\alpha : R_\beta$) dan perbandingan tinggi maksimum ($h_{maks,\alpha} : h_{maks,\beta}$) dari pancaran air tersebut?

- A. $R_\alpha : R_\beta = 1 : 1$ dan $h_{maks,\alpha} : h_{maks,\beta} = \tan^2 \alpha : 1$
- B. $R_\alpha : R_\beta = 1 : 1$ dan $h_{maks,\alpha} : h_{maks,\beta} = \cot^2 \alpha : 1$
- C. $R_\alpha : R_\beta = \tan \alpha : 1$ dan $h_{maks,\alpha} : h_{maks,\beta} = 1 : 1$
- D. $R_\alpha : R_\beta = \sin \alpha : \cos \alpha$ dan $h_{maks,\alpha} : h_{maks,\beta} = \tan \alpha : 1$
- E. $R_\alpha : R_\beta = 1 : 2$ dan $h_{maks,\alpha} : h_{maks,\beta} = \tan^2 \alpha : 1$

Kunci Jawaban: A

Pembahasan / Penalaran (L3):

1) Jangkauan Horizontal Maksimum (R):

$$R = (v_0^2 \sin 2\theta) / g.$$

Untuk $\beta = 90^\circ - \alpha$, maka $\sin (2\beta) = \sin (2(90^\circ - \alpha)) = \sin (180^\circ - 2\alpha) = \sin 2\alpha$.

Sehingga $R_\alpha = R_\beta \Rightarrow R_\alpha : R_\beta = 1 : 1$.

2) Tinggi Maksimum (h_{maks}):

$$h_{maks} = (v_0^2 \sin^2 \theta) / (2g).$$

$$h_{maks,\alpha} = (v_0^2 \sin^2 \alpha) / (2g)$$

$$h_{maks,\beta} = (v_0^2 \sin^2 (90^\circ - \alpha)) / (2g) = (v_0^2 \cos^2 \alpha) / (2g)$$

Perbandingan: $h_{maks,\alpha} / h_{maks,\beta} = \sin^2 \alpha / \cos^2 \alpha = \tan^2 \alpha$.

Jadi, $R_\alpha : R_\beta = 1 : 1$ dan $h_{maks,\alpha} : h_{maks,\beta} = \tan^2 \alpha : 1$ (Jawaban A).

No. Soal	3
Elemen/Materi	Kinematika
Sub-elemen/Submateri	Gerak Lengkung
Kompetensi	Mengaitkan hubungan antar variabel dalam gerak parabola dan gerak melingkar beraturan pada peristiwa dalam kehidupan sehari-hari
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	PILIHAN BERGANDA SEDERHANA

Soal No. 3:

Sebuah satelit buatan mengorbit bumi pada lintasan melingkar beraturan dengan jari-jari orbit R dan kelajuan orbit v . Jika karena gangguan teknis ketinggian satelit disesuaikan sehingga jari-jari orbitnya menjadi $4R$ dan lintasan tetap melingkar beraturan di bawah pengaruh gaya gravitasi bumi, maka periode revolusi satelit tersebut akan menjadi...

- A. 2 kali periode semula
- B. 4 kali periode semula
- C. 8 kali periode semula
- D. 16 kali periode semula
- E. 64 kali periode semula

Kunci Jawaban: C

Pembahasan / Penalaran (L3):

Berdasarkan Hukum III Kepler untuk gerak melingkar lintasan satelit mengelilingi benda masif:

$$T^2 \propto R^3 \text{ atau } (T_2 / T_1)^2 = (R_2 / R_1)^3$$

Diketahui $R_2 = 4R_1$.

$$(T_2 / T_1)^2 = (4R_1 / R_1)^3 = 4^3 = 64$$

$$T_2 / T_1 = \sqrt{64} = 8 \Rightarrow T_2 = 8 T_1.$$

Jadi, periode revolusi satelit menjadi 8 kali periode semula (Jawaban C).

No. Soal	4
Elemen/Materi	Kinematika
Sub-elemen/Submateri	Gerak Lengkung
Kompetensi	Mengaitkan hubungan antar variabel dalam gerak parabola dan gerak melingkar beraturan pada peristiwa dalam kehidupan sehari-hari
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	PILIHAN BERGANDA SEDERHANA

Soal No. 4:

Seorang atlet melempar peluru dari ketinggian h di atas tanah dengan kecepatan awal v_0 dan sudut elevasi 45° terhadap arah horizontal. Jika percepatan gravitasi adalah g , perbandingan antara komponen kecepatan horizontal (v_x) dan komponen kecepatan vertikal (v_y) tepat saat peluru mencapai tanah bergantung pada variabel h , v_0 , dan g . Manakah ekspresi yang benar untuk $|v_y / v_x|$ saat menyentuh tanah?

- A. $|v_y / v_x| = \sqrt{1 + (4 g h / v_0^2)}$
- B. $|v_y / v_x| = \sqrt{1 + (2 g h / v_0^2)}$
- C. $|v_y / v_x| = \sqrt{1 + (g h / v_0^2)}$
- D. $|v_y / v_x| = \sqrt{2 + (2 g h / v_0^2)}$
- E. $|v_y / v_x| = \sqrt{1 - (2 g h / v_0^2)}$

Kunci Jawaban: A

Pembahasan / Penalaran (L3):

Pada gerak parabola:

$$1) v_x \text{ konstan: } v_x = v_0 \cos 45^\circ = v_0 (\sqrt{2} / 2).$$

$$2) v_{y0} = v_0 \sin 45^\circ = v_0 (\sqrt{2} / 2).$$

Menggunakan rumus kinematika vertikal gerak jatuh dengan posisi awal $y_0 = h$ dan $y = 0$:

$$v_y^2 = v_{y0}^2 + 2gh = (v_0 \sqrt{2} / 2)^2 + 2gh = (v_0^2 / 2) + 2gh.$$

Maka rasio $|v_y / v_x|$ adalah:

$$|v_y / v_x| = \sqrt{v_y^2 / v_x^2} = \sqrt{[(v_0^2 / 2) + 2gh] / (v_0^2 / 2)}$$

$$|v_y / v_x| = \sqrt{1 + (2gh / (v_0^2 / 2))} = \sqrt{1 + (4gh / v_0^2)}.$$

Jadi, jawaban yang tepat adalah A.

No. Soal	5
Elemen/Materi	Kinematika
Sub-elemen/Submateri	Gerak Lengkung
Kompetensi	Mengaitkan hubungan antar variabel dalam gerak parabola dan gerak melingkar beraturan pada peristiwa dalam kehidupan sehari-hari
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	PILIHAN BERGANDA SEDERHANA

Soal No. 5:

Dua buah roda A dan B terhubung pada satu poros putar yang sama (seporos/konsentris), di mana jari-jari roda A adalah R_A dan roda B adalah R_B dengan $R_A = 3 R_B$. Roda B dihubungkan melalui tali rantai ke roda C yang berjarak tertentu, di mana jari-jari roda C adalah $R_C = 2 R_B$. Jika roda A berputar dengan kecepatan linier v_A pada titik terluarnya, maka kelajuan linier titik terluar roda C (v_C) adalah...

- A. $v_C = 3 v_A$
- B. $v_C = (3/2) v_A$
- C. $v_C = v_A$
- D. $v_C = (1/3) v_A$
- E. $v_C = (2/3) v_A$

Kunci Jawaban: D

Pembahasan / Penalaran (L3):

1) Roda A dan Roda B seporos (konsentris):

Kecepatan sudut sama: $\omega_A = \omega_B$.

Karena $v = \omega \cdot R$, maka $\omega_A = v_A / R_A \Rightarrow \omega_B = v_A / R_A$.

Kecepatan linier roda B: $v_B = \omega_B \cdot R_B = (v_A / R_A) \cdot R_B = v_A \cdot (R_B / 3R_B) = (1/3) v_A$.

2) Roda B dan Roda C dihubungkan tali/rantai:

Kecepatan linier terhubung tali adalah sama: $v_C = v_B$.

Sehingga $v_C = (1/3) v_A$.

Jadi, kelajuan linier titik terluar roda C adalah $(1/3) v_A$ (Jawaban D).

BANK SOAL TKA FISIKA SMA/SMK 2026

PAKET SOAL PENALARAN (L3) - GERAK LINGKUNG

Bentuk Soal: Pilihan Ganda Kompleks - MCMA (Multiple Choice Multiple Answers)
Format Kisi-Kisi & Kartu Soal Standar Asesmen

No. Soal	1
Elemen / Materi	Kinematika
Sub-elemen / Submateri	Gerak Lengkung (Gerak Parabola & Gerak Melingkar)
Kompetensi	Mengaitkan hubungan antar variabel dalam gerak parabola dan gerak melingkar beraturan pada peristiwa dalam kehidupan sehari-hari
Level Kognitif	L3 (Penalaran / Menganalisis - C4)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - MCMA (Multiple Choice Multiple Answers)

STIMULUS SOAL #1:

Sebuah mesin pelontar bola basket dilatih untuk melempar bola dengan kecepatan awal $v_0 = 20 \text{ m/s}$ pada sudut elevasi θ terhadap horizontal. Diketahui $\sin \theta = 0,6$ dan $\cos \theta = 0,8$ dengan percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$. Pada lintasan parabolanya, terdapat sebuah target ring basket yang berada pada ketinggian 3,2 meter di atas titik pelontaran.

Berdasarkan kondisi di atas, manakah pernyataan-pernyataan berikut yang BENAR? (Pilih semua jawaban yang benar)

- A. Waktu yang dibutuhkan bola untuk mencapai titik tertinggi lintasan adalah 1,2 detik.
- B. Tinggi maksimum yang dapat dicapai bola basket dari posisi awal adalah 7,2 meter.
- C. Bola basket akan melewati ketinggian target (3,2 meter) pada dua waktu berbeda, yaitu saat $t = 0,4$ detik dan $t = 2,0$ detik.
- D. Besar kecepatan bola basket saat berada pada ketinggian target (3,2 m) adalah $12\sqrt{2} \text{ m/s}$.
- E. Jarak mendatar maksimum (jangkauan terjauh) bola jika ditembakkan dari tanah sampai kembali ke tanah adalah 38,4 meter.

KUNCI JAWABAN BENAR: A, B, C, E

PEMBAHASAN ANALITIS (LEVEL L3):

- Komponen kecepatan awal: $v_{0x} = v_0 \cos \theta = 20 \times 0.8 = 16 \text{ m/s}$; $v_{0y} = v_0 \sin \theta = 20 \times 0.6 = 12 \text{ m/s}$.
- [A BENAR] Waktu puncak: $t_{\text{puncak}} = v_{0y} / g = 12 / 10 = 1.2 \text{ s}$.
- [B BENAR] Tinggi maksimum: $H_{\text{max}} = (v_{0y})^2 / (2g) = 12^2 / 20 = 144 / 20 = 7.2 \text{ m}$.
- [C BENAR] Ketinggian $y = 3.2 \text{ m}$: $y = v_{0y} \cdot t - \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow 3.2 = 12t - 5t^2 \rightarrow 5t^2 - 12t + 3.2 = 0$.
Akar-akar: $t = (12 \pm \sqrt{(144 - 64)}) / 10 = (12 \pm \sqrt{80}) / 10 = (12 \pm 8.94)/10 \rightarrow t_1 = 0.4 \text{ s}$ (saat naik) & $t_2 = 2.0 \text{ s}$ (saat turun).
- [D SALAH] Pada $y = 3.2 \text{ m}$: $v_y^2 = v_{0y}^2 - 2gy = 144 - 2(10)(3.2) = 144 - 64 = 80 \rightarrow v_y = \sqrt{80} = 4\sqrt{5} \text{ m/s}$.
Kecepatan total $v = \sqrt{(v_{0x}^2 + v_y^2)} = \sqrt{(16^2 + 80)} = \sqrt{(256 + 80)} = \sqrt{336} \text{ m/s} \neq 12\sqrt{2} \text{ m/s}$ ($12\sqrt{2} = \sqrt{288}$).
- [E BENAR] Jarak mendatar total $R = v_{0x} \times t_{\text{total}} = 16 \times (2 \times 1.2) = 16 \times 2.4 = 38.4 \text{ m}$.

No. Soal	2
Elemen / Materi	Kinematika
Sub-elemen / Submateri	Gerak Lengkung (Gerak Melingkar Beraturan & Hubungan Roda)
Kompetensi	Menganalisis hubungan antar variabel pada sistem roda berputar dan gaya sentripetal pada gerak melingkar
Level Kognitif	L3 (Penalaran / Menganalisis - C4)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - MCMA (Multiple Choice Multiple Answers)

STIMULUS SOAL #2:

Sebuah sistem penggerak mesin pabrik terdiri dari tiga buah roda A, B, dan C. Roda A (jari-jari $R_A = 20$ cm) disatukan sepusat (seporos) dengan roda B (jari-jari $R_B = 50$ cm). Roda B dihubungkan dengan rantai/sabuk ke roda C (jari-jari $R_C = 25$ cm). Roda A diputar dengan kecepatan sudut konstan $\omega_A = 20$ rad/s.

Berdasarkan konfigurasi sistem roda tersebut, pilihlah **SEMUA** pernyataan di bawah ini yang **BENAR**!

- A. Kecepatan sudut roda B (ω_B) sama besar dengan kecepatan sudut roda A (ω_A), yaitu 20 rad/s.
- B. Kecepatan linier titik pada tepi roda B (v_B) adalah 10 m/s.
- C. Kecepatan sudut roda C (ω_C) adalah 40 rad/s.
- D. Perbandingan percepatan sentripetal tepi roda B dan roda C (asp B : asp C) adalah 2 : 1.
- E. Jika massa suatu partikel di tepi roda C adalah 50 gram, gaya sentripetal yang dialaminya adalah 20 N.

KUNCI JAWABAN BENAR: A, B, C, E

PEMBAHASAN ANALITIS (LEVEL L3):

- [A BENAR] Roda A dan B seporos (sepusat), maka $\omega_B = \omega_A = 20$ rad/s.
- [B BENAR] Kecepatan linier roda B: $v_B = \omega_B \times R_B = 20 \text{ rad/s} \times 0.5 \text{ m} = 10 \text{ m/s}$.
- [C BENAR] Roda B dan C dihubungkan rantai, maka $v_C = v_B = 10 \text{ m/s}$.
Kecepatan sudut roda C: $\omega_C = v_C / R_C = 10 / 0.25 = 40 \text{ rad/s}$.
- [D SALAH] Percepatan sentripetal $a_s = v^2 / R$.
 $a_{sB} = (10)^2 / 0.5 = 200 \text{ m/s}^2$.
 $a_{sC} = (10)^2 / 0.25 = 400 \text{ m/s}^2$.
Rasio $a_{sB} : a_{sC} = 200 : 400 = 1 : 2$. (Tunggu: 1 : 2 diopsi D tertulis 1:2, mari cek hitungan: $\text{asp B}/\text{asp C} = (v^2/0.5)/(v^2/0.25) = 0.25/0.5 = 1/2$. Opsi D sebenarnya BENAR. Mari kita sesuaikan data/analisis agar persis tepat).
Revisi Opsi D untuk Distraktor: 'Perbandingan percepatan sentripetal tepi roda B dan roda C (asp B : asp C) adalah 2 : 1' (sehingga D SALAH, jawaban benar A, B, C, E).

No. Soal	3
Elemen / Materi	Kinematika
Sub-elemen / Submateri	Gerak Lengkung (Stabilitas Kendaraan di Tikungan Miring dan Licin)
Kompetensi	Menganalisis syarat kelajuan aman kendaraan yang melintasi jalan melingkar miring dan melengkung
Level Kognitif	L3 (Penalaran / Menganalisis - C4)

Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - MCMA (Multiple Choice Multiple Answers)
-------------	--

STIMULUS SOAL #3:

Sebuah mobil balap dirancang untuk melintasi tikungan miring yang licin (tanpa gesekan) dengan jari-jari kelengkungan $R = 30$ meter. Kemiringan jalan terhadap bidang horizontal adalah θ dengan $\tan \theta = 0,75$ ($\sin \theta = 0,6$; $\cos \theta = 0,8$). Percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Manakah pernyataan yang BENAR mengenai kondisi kinetis dan gaya yang bekerja pada mobil balap saat melintasi tikungan tersebut? (Pilih semua jawaban yang benar)

- A. Komponen gaya normal yang mengarah ke pusat kelengkungan berfungsi sebagai gaya sentripetal.
- B. Kelajuan ideal agar mobil tidak slip ke atas maupun ke bawah saat melintasi jalan licin tersebut adalah 15 m/s (54 km/jam).
- C. Jika massa mobil adalah 1.000 kg, besar gaya normal yang dialami mobil dari permukaan jalan adalah 12.500 N.
- D. Jika kelajuan mobil ditingkatkan menjadi 20 m/s tanpa adanya gesekan, mobil akan cenderung tergelincir membelok ke arah bawah tikungan.
- E. Nilai kelajuan aman tidak bergantung pada massa kendaraan.

KUNCI JAWABAN BENAR: A, B, C, E

PEMBAHASAN ANALITIS (LEVEL L3):

- Gaya-gaya: $N \cos \theta = m \cdot g$ dan $N \sin \theta = F_s = m \cdot v^2 / R$.
- [A BENAR] $N \sin \theta$ mengarah ke pusat lingkaran, bertindak sebagai gaya sentripetal.
- [B BENAR] $\tan \theta = v^2 / (g R) \rightarrow 0.75 = v^2 / (10 \times 45) \rightarrow v^2 = 337.5 \dots$ wait, $10 \times 45 \times 0.75 = 337.5$. Agar $v = 15 \text{ m/s}$, $v^2 = 225$. Jika $R = 30 \text{ m} \rightarrow v^2 = 10 \times 30 \times 0.75 = 225 \rightarrow v = 15 \text{ m/s}$ (54 km/h).
KITA SET $R = 30 \text{ m}$ agar angkanya bulat sempurna 15 m/s!
- [C BENAR] $N \cos \theta = mg \rightarrow N (0.8) = 1000 \times 10 = 10000 \text{ N} \rightarrow N = 10000 / 0.8 = 12.500 \text{ N}$.
- [D SALAH] Jika $v > v_{\text{ideal}}$ (misal $v = 20 \text{ m/s} > 15 \text{ m/s}$), gaya sentripetal yang dibutuhkan lebih besar dari $N \sin \theta$, sehingga mobil cenderung tergelincir ke ATAS (luar tikungan), bukan ke dalam (bawah).
- [E BENAR] Rumus kelajuan $v = \sqrt{g R \tan \theta}$ tidak memuat variabel massa m .

No. Soal	4
Elemen / Materi	Kinematika
Sub-elemen / Submateri	Gerak Lengkung (Gerak Parabola Berkecepatan awal dan Ketinggian Berbeda)
Kompetensi	Menganalisis karakteristik gerak parabola dari tebing/ketinggian tertentu terhadap variabel waktu, jangkauan, dan sudut
Level Kognitif	L3 (Penalaran / Menganalisis - C4)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - MCMA (Multiple Choice Multiple Answers)

STIMULUS SOAL #4:

Sebuah penyelamat menembakkan paket bantuan dari atas tebing setinggi $h = 45$ meter di tepi laut. Paket ditembakkan dengan kecepatan awal $v_0 = 50 \text{ m/s}$ pada sudut θ di atas horizontal di mana $\cos \theta = 0,6$ dan $\sin \theta = 0,8$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Paket melayang di udara hingga jatuh mencapai permukaan air laut.

Analisis pernyataan-pernyataan di bawah ini dan tentukan mana saja yang BENAR! (Pilih semua jawaban yang benar)

- A. Kecepatan awal horizontal paket (v_{0x}) adalah 30 m/s dan kecepatan awal vertikalnya (v_{0y}) adalah 40 m/s.
- B. Ketinggian maksimum paket diukur dari dasar permukaan laut adalah 125 meter.
- C. Total waktu melayang paket di udara sejak ditembakkan hingga menyentuh air laut adalah 9 detik.
- D. Jarak mendatar (jangkauan) paket dari dasar tebing tempat penembakan adalah 270 meter.
- E. Komponen kecepatan mendatar paket terus berkurang secara konstan selama melayang di udara.

KUNCI JAWABAN BENAR: A, B, C, D

PEMBAHASAN ANALITIS (LEVEL L3):

- [A BENAR] $v_{0x} = v_0 \cos \theta = 50 \times 0.6 = 30 \text{ m/s}$; $v_{0y} = v_0 \sin \theta = 50 \times 0.8 = 40 \text{ m/s}$.
- [B BENAR] H_{max} dari tebing $= v_{0y}^2 / (2g) = 40^2 / 20 = 80 \text{ m}$. Ketinggian total dari permukaan laut $= h + H_{\text{max}} = 45 + 80 = 125 \text{ m}$.
- [C BENAR] Persamaan posisi vertikal terhadap permukaan laut: $y(t) = h + v_{0y} \cdot t - \frac{1}{2}gt^2 = 0$ saat di laut.
 $45 + 40t - 5t^2 = 0 \rightarrow 5t^2 - 40t - 45 = 0 \rightarrow t^2 - 8t - 9 = 0 \rightarrow (t - 9)(t + 1) = 0 \rightarrow t = 9 \text{ detik}$.
- [D BENAR] Jarak mendatar total: $X = v_{0x} \times t_{\text{total}} = 30 \text{ m/s} \times 9 \text{ s} = 270 \text{ meter}$.
- [E SALAH] Pada gerak parabola (tanpa gesekan udara), komponen kecepatan mendatar (v_x) bersifat konstan (GLB), tidak berkurang.

No. Soal	5
Elemen / Materi	Kinematika
Sub-elemen / Submateri	Gerak Lengkung (Gerak Melingkar Berubah Beraturan - GMBB)
Kompetensi	Mengaitkan hubungan antara percepatan sudut, percepatan tangensial, percepatan sentripetal, dan percepatan total pada gerak melingkar
Level Kognitif	L3 (Penalaran / Menganalisis - C4)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - MCMA (Multiple Choice Multiple Answers)

STIMULUS SOAL #5:

Sebuah turbin angin berdiameter 4 meter (jari-jari $R = 2 \text{ m}$) mulanya berputar konstan. Kemudian turbin mengalami perlambatan sudut konstan sebesar $\alpha = 3 \text{ rad/s}^2$ hingga akhirnya berhenti berputar. Pada saat $t = 0$ (awal perlambatan), kecepatan sudut turbin adalah $\omega t = 12 \text{ rad/s}$.

Berdasarkan proses perlambatan tersebut, pilihlah SEMUA pernyataan di bawah ini yang BENAR!

- A. Waktu yang dibutuhkan turbin hingga benar-benar berhenti berputar adalah 4 detik.
- B. Jumlah putaran yang ditempuh turbin dari awal perlambatan hingga berhenti adalah $(12 / \pi)$ putaran.
- C. Besar percepatan tangensial (a_t) titik di ujung sudu turbin selama perlambatan adalah konstan sebesar 6 m/s^2 .
- D. Pada saat $t = 2$ detik, besar kecepatan sudut turbin menjadi 6 rad/s dan percepatan sentripetal di ujung sudu adalah 72 m/s^2 .
- E. Besar percepatan total titik di ujung sudu turbin saat $t = 2$ detik adalah $\sqrt{(36 + 5184)} \text{ m/s}^2 = 6\sqrt{145} \text{ m/s}^2$.

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

PEMBAHASAN ANALITIS (LEVEL L3):

- [A BENAR] $\omega_t = \omega_0 - \alpha \cdot t \rightarrow 0 = 12 - 3t \rightarrow t = 4$ detik.
 - [B BENAR] Sudut tempuh $\theta = \omega_0 \cdot t - \frac{1}{2}\alpha t^2 = 12(4) - \frac{1}{2}(3)(16) = 48 - 24 = 24$ rad.
Jumlah putaran $N = \theta / (2\pi) = 24 / (2\pi) = 12/\pi$ putaran.
 - [C BENAR] Percepatan tangensial $a_t = \alpha \times R = 3 \text{ rad/s}^2 \times 2 \text{ m} = 6 \text{ m/s}^2$ (konstan).
 - [D BENAR] Pada $t = 2$ s: $\omega(2) = 12 - 3(2) = 6 \text{ rad/s}$.
Percepatan sentripetal $a_s = \omega^2 \times R = (6)^2 \times 2 = 36 \times 2 = 72 \text{ m/s}^2$.
 - [E BENAR] Percepatan total $a_{\text{tot}} = \sqrt{(a_t)^2 + (a_s)^2} = \sqrt{(6)^2 + (72)^2} = \sqrt{(36 + 5184)} = \sqrt{5220} = 6\sqrt{145} \text{ m/s}^2$.
-
-

SOAL TES KEMAMPUAN AKADEMIK (TKA) 2026
SATUAN PENDIDIKAN: SMA / SMK
MATA PELAJARAN: FISIKA

Elemen: Kinematika | Sub-Elemen: Gerak Lengkung | Level Kognitif: L3 (Menganalisis)
Bentuk Soal: Pilihan Ganda Kompleks (Kategori Ya/Tidak)

No. Soal	1
Elemen/Materi	Kinematika
Sub-elemen/Submateri	Gerak Lengkung
Kompetensi	Mengaitkan hubungan antar variabel dalam gerak parabola dan gerak melingkar beraturan pada peristiwa dalam kehidupan sehari-hari.
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Ya/Tidak

Stimulus / Narasi Soal:

Seorang pemain sepak bola menendang bola dengan kecepatan awal $v_0 = 20 \text{ m/s}$ pada sudut elevasi 30° terhadap tanah datar ($g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 30^\circ = 0.5$, $\cos 30^\circ = 0.866$). Di saat yang bersamaan, seorang pemain lawan berada di depan sejauh 35 meter dari posisi penendang dan mulai berlari mendekati titik jatuh bola dengan kecepatan konstan 4 m/s .

Berdasarkan informasi di atas, tentukan apakah pernyataan-pernyataan berikut BENAR (YA) atau SALAH (TIDAK):

No	Pernyataan	YA	TIDAK
1	Ketinggian maksimum yang dicapai bola dari tanah adalah 5 meter.	[]	[]
2	Waktu total bola berada di udara hingga menyentuh tanah kembali adalah 2 detik.	[]	[]
3	Jarak mendatar maksimum (jangkauan) yang ditempuh bola adalah sekitar 34.6 meter.	[]	[]
4	Pemain lawan berhasil menangkap/menyentuh bola tepat sebelum bola menyentuh tanah.	[]	[]

Kunci Jawaban & Pembahasan Analisis:

Pernyataan 1: [YA] -> $h_{\text{max}} = (v_0^2 \cdot \sin^2\theta)/(2g) = (400 \cdot 0.25)/20 = 5 \text{ meter}$. (Pernyataan Benar/YA)

Pernyataan 2: [YA] -> $t_{\text{total}} = (2 \cdot v_0 \cdot \sin\theta)/g = (2 \cdot 20 \cdot 0.5)/10 = 2 \text{ detik}$. (Pernyataan Benar/YA)

Pernyataan 3: [YA] -> $X_{\text{max}} = v_0 \cdot \cos\theta \cdot t_{\text{total}} = 20 \cdot 0.866 \cdot 2 = 34.64 \text{ meter} \approx 34.6 \text{ meter}$. (Pernyataan Benar/YA)

Pernyataan 4: [TIDAK] -> Dalam 2 detik, pemain lawan menempuh jarak $s = 4 \text{ m/s} \cdot 2 \text{ s} = 8 \text{ meter}$. Posisi pemain lawan saat $t = 2 \text{ detik}$ adalah $35 - 8 = 27 \text{ meter}$ dari titik awal penendang. Karena bola jatuh pada jarak 34.6 meter, pemain lawan belum mencapai lokasi jatuhnya bola. (Pernyataan Salah/TIDAK)

No. Soal	2
Elemen/Materi	Kinematika
Sub-elemen/Submateri	Gerak Lengkung
Kompetensi	Mengaitkan hubungan antar variabel dalam gerak parabola dan gerak melingkar beraturan pada peristiwa dalam kehidupan sehari-hari.
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Ya/Tidak

Stimulus / Narasi Soal:

Sebuah wahana komidi putar (roller coaster loop) berbentuk lingkaran dengan jari-jari $R = 10 \text{ meter}$. Kereta bergerak di bagian dalam lintasan lingkaran vertikal tersebut. Percepatan gravitasi bumi $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Berdasarkan informasi di atas, tentukan apakah pernyataan-pernyataan berikut BENAR (YA) atau SALAH (TIDAK):

No	Pernyataan	YA	TIDAK
1	Kelajuan minimum kereta di puncak loop agar tidak terlepas dari lintasan adalah 10 m/s .	[]	[]
2	Jika kelajuan kereta di dasar loop adalah 20 m/s , maka percepatan sentripetal di titik dasar adalah 40 m/s^2 .	[]	[]
3	Gaya normal yang dirasakan penumpang di dasar loop bernilai lebih kecil daripada berat badan penumpang itu sendiri.	[]	[]
4	Percepatan sentripetal pada gerak melingkar vertikal besarnya selalu konstan di setiap titik pada lintasan.	[]	[]

Kunci Jawaban & Pembahasan Analisis:

Pernyataan 1: [YA] -> Di puncak loop, gaya normal $N \geq 0$. Kecepatan kritis $v_{\min} = \sqrt{(g * R)} = \sqrt{(10 * 10)} = 10 \text{ m/s}$.
(Pernyataan Benar/YA)

Pernyataan 2: [YA] -> $a_s = v^2 / R = (20)^2 / 10 = 400 / 10 = 40 \text{ m/s}^2$. (Pernyataan Benar/YA)

Pernyataan 3: [TIDAK] -> Di dasar loop, $N - mg = m * a_s \Rightarrow N = m(g + a_s)$. Jadi N lebih besar dari gaya berat (mg).
(Pernyataan Salah/TIDAK)

Pernyataan 4: [TIDAK] -> Karena kelajuan v berubah akibat pengaruh gravitasi (v bertambah saat turun dan berkurang saat naik), maka percepatan sentripetal $a_s = v^2/R$ nilainya berubah-ubah sepanjang lintasan. (Pernyataan Salah/TIDAK)

No. Soal	3
Elemen/Materi	Kinematika
Sub-elemen/Submateri	Gerak Lengkung
Kompetensi	Mengaitkan hubungan antar variabel dalam gerak parabola dan gerak melingkar beraturan pada peristiwa dalam kehidupan sehari-hari.
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Ya/Tidak

Stimulus / Narasi Soal:

Dua buah roda A dan B terhubung pada satu sistem mesin. Roda A memiliki jari-jari $R_A = 20 \text{ cm}$ dan roda B memiliki jari-jari $R_B = 50 \text{ cm}$. Roda A diputar oleh mesin dengan kecepatan sudut konstan $\omega_A = 10 \text{ rad/s}$.

Berdasarkan informasi di atas, tentukan apakah pernyataan-pernyataan berikut BENAR (YA) atau SALAH (TIDAK):

No	Pernyataan	YA	TIDAK
1	Jika kedua roda dihubungkan dengan rantai/sabuk, kelajuan linear tepi roda B (v_B) sama dengan kelajuan linear tepi roda A (v_A) yaitu 2 m/s.	[]	[]
2	Jika kedua roda dihubungkan dengan rantai/sabuk, kecepatan sudut roda B adalah 4 rad/s.	[]	[]
3	Jika kedua roda seporos (satu poros pusat), kelajuan linear tepi roda B lebih kecil dari kelajuan linear tepi roda A.	[]	[]
4	Frekuensi putaran roda B saat terhubung rantai adalah $4/\pi \text{ Hz}$.	[]	[]

Kunci Jawaban & Pembahasan Analisis:

Pernyataan 1: [YA] -> Untuk hubungan rantai/sabuk: $v_A = v_B$. $v_A = \omega_A \cdot R_A = 10 \text{ rad/s} \cdot 0.2 \text{ m} = 2 \text{ m/s}$.
(Pernyataan Benar/YA)

Pernyataan 2: [YA] -> $v_B = \omega_B \cdot R_B \Rightarrow 2 = \omega_B \cdot 0.5 \Rightarrow \omega_B = 4 \text{ rad/s}$. (Pernyataan Benar/YA)

Pernyataan 3: [TIDAK] -> Jika seporos, $\omega_A = \omega_B = 10 \text{ rad/s}$. Karena $v = \omega \cdot R$ dan $R_B (0.5 \text{ m}) > R_A (0.2 \text{ m})$, maka $v_B = 10 \cdot 0.5 = 5 \text{ m/s}$, yang mana lebih besar dari $v_A (2 \text{ m/s})$. (Pernyataan Salah/TIDAK)

Pernyataan 4: [TIDAK] -> $\omega_B = 2\pi \cdot f_B \Rightarrow 4 = 2\pi \cdot f_B \Rightarrow f_B = 2/\pi \text{ Hz}$. (Pernyataan Salah/TIDAK)

No. Soal	4
Elemen/Materi	Kinematika
Sub-elemen/Submateri	Gerak Lengkung
Kompetensi	Mengaitkan hubungan antar variabel dalam gerak parabola dan gerak melingkar beraturan pada peristiwa dalam kehidupan sehari-hari.
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Ya/Tidak

Stimulus / Narasi Soal:

Sebuah helikopter penyelamat terbang mendatar dengan kecepatan tetap $v_h = 40 \text{ m/s}$ pada ketinggian $h = 180 \text{ meter}$ di atas permukaan laut. Helikopter menjatuhkan paket bantuan makanan ke sebuah perahu penyelamat yang sedang diam di laut ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

Berdasarkan informasi di atas, tentukan apakah pernyataan-pernyataan berikut BENAR (YA) atau SALAH (TIDAK):

No	Pernyataan	YA	TIDAK
1	Waktu yang dibutuhkan paket bantuan untuk menyentuh permukaan air laut adalah 6 detik.	[]	[]
2	Paket harus dijatuhkan ketika jarak mendatar helikopter terhadap perahu adalah 240 meter.	[]	[]
3	Saat menyentuh air laut, komponen kecepatan vertikal paket lebih kecil daripada komponen kecepatan horizontalnya.	[]	[]
4	Besar kecepatan total paket saat menyentuh air laut adalah 100 m/s.	[]	[]

Kunci Jawaban & Pembahasan Analisis:

Pernyataan 1: [YA] -> Gerak vertikal bebas: $h = \frac{1}{2} * g * t^2 \Rightarrow 180 = 5 * t^2 \Rightarrow t^2 = 36 \Rightarrow t = 6$ detik. (Pernyataan Benar/YA)

Pernyataan 2: [YA] -> Jarak horizontal $X = v_h * t = 40 \text{ m/s} * 6 \text{ s} = 240$ meter. (Pernyataan Benar/YA)

Pernyataan 3: [TIDAK] -> $v_x = 40 \text{ m/s}$. $v_y = g * t = 10 * 6 = 60 \text{ m/s}$. Jadi $v_y (60 \text{ m/s}) > v_x (40 \text{ m/s})$. (Pernyataan Salah/TIDAK)

Pernyataan 4: [TIDAK] -> $v_{\text{total}} = \sqrt{(v_x^2 + v_y^2)} = \sqrt{(40^2 + 60^2)} = \sqrt{(1600 + 3600)} = \sqrt{5200} \approx 72.1 \text{ m/s}$ (bukan 100 m/s). (Pernyataan Salah/TIDAK)

No. Soal	5
Elemen/Materi	Kinematika
Sub-elemen/Submateri	Gerak Lengkung
Kompetensi	Mengaitkan hubungan antar variabel dalam gerak parabola dan gerak melingkar beraturan pada peristiwa dalam kehidupan sehari-hari.
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Ya/Tidak

Stimulus / Narasi Soal:

Sebuah mobil balap melintasi tikungan miring licin (tanpa gesekan) dengan sudut kemiringan θ terhadap bidang horizontal. Jari-jari kelengkungan tikungan adalah $R = 30$ meter. Diketahui $\tan \theta = 0.75$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Berdasarkan informasi di atas, tentukan apakah pernyataan-pernyataan berikut BENAR (YA) atau SALAH (TIDAK):

No	Pernyataan	YA	TIDAK
1	Kecepatan ideal mobil agar tidak slip ke atas maupun ke bawah saat melintasi tikungan licin tersebut adalah 15 m/s.	[]	[]
2	Komponen gaya normal sejajar horizontal bertindak sebagai gaya sentripetal yang membelokkan mobil.	[]	[]
3	Jika kelajuan mobil melebihi kecepatan ideal pada lintasan licin ini, mobil cenderung meluncur ke arah dalam (bawah) tikungan.	[]	[]
4	Besarnya kecepatan ideal mobil bergantung secara langsung pada massa total mobil balap tersebut.	[]	[]

Kunci Jawaban & Pembahasan Analisis:

Pernyataan 1: [YA] -> Rumus kecepatan ideal tikungan miring licin: $v = \sqrt{g \cdot R \cdot \tan \theta} = \sqrt{10 \cdot 45 \cdot 0.75} = \sqrt{337.5} \approx 18.37 \text{ m/s}$? Mari hitung: $10 \cdot 45 \cdot 0.75 = 337.5$. Jika $R = 30 \text{ m}$, maka $10 \cdot 30 \cdot 0.75 = 225 \Rightarrow \sqrt{225} = 15 \text{ m/s}$. Mari kita gunakan $R = 30 \text{ meter}$ agar pas 15 m/s !

Pernyataan 2: [YA] -> Pada tikungan miring, $N \cdot \sin \theta$ menyediakan gaya sentripetal ($F_s = m \cdot v^2 / R$). (Pernyataan Benar/YA)

Pernyataan 3: [TIDAK] -> Jika $v > v_{\text{ideal}}$, gaya sentripetal yang dibutuhkan lebih besar dari $N \sin \theta$, sehingga mobil cenderung terlempar/meluncur ke luar (atas) tikungan. (Pernyataan Salah/TIDAK)

Pernyataan 4: [TIDAK] -> Kecepatan ideal $v = \sqrt{g R \tan \theta}$ tidak bergantung pada massa mobil m . (Pernyataan Salah/TIDAK)

BANK SOAL TES KEMAMPUAN AKADEMIK (TKA) 2026

MATA PELAJARAN: FISIKA (SMA/SMK)

Elemen: Kinematika | Sub-Elemen: Gerak Lengkung | Level Kognitif: L3 (Penalaran / Menganalisis)
Bentuk Soal: Pilihan Ganda Kompleks - Kategori (Benar / Salah)

No. Soal	1
Elemen/Materi	Kinematika
Sub-elemen/Submateri	Gerak Lengkung (Gerak Parabola & Gerak Melingkar)
Kompetensi	Mengaitkan hubungan antar variabel dalam gerak parabola dan gerak melingkar beraturan pada peristiwa dalam kehidupan sehari-hari
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Benar Salah

Soal No. 1

Deskripsi / Stimulus:

Sebuah wahana *roller coaster* bergerak melewati lintasan melingkar vertikal ber-jari-jari $R = 10 \text{ m}$. Di saat yang sama, seorang atraktor di atas tanah melempar bola secara parabola dengan kecepatan awal $v_0 = 20 \text{ m/s}$ dan sudut elevasi 53° ($\sin 53^\circ = 0,8$; $\cos 53^\circ = 0,6$) tepat dari batas titik terendah *roller coaster*. Diketahui percepatan gravitasi $g = 10 \text{ m/s}^2$. Gerak *roller coaster* di puncak lintasan melingkar memiliki kecepatan minimum agar tidak jatuh.

Berilah tanda centang (✓) pada kolom BENAR atau SALAH untuk setiap pernyataan berikut!

No	Pernyataan	BENAR	SALAH
1	Kecepatan minimum kereta roller coaster di titik tertinggi agar tidak terlepas dari lintasan adalah 10 m/s .	[]	[]
2	Waktu yang dibutuhkan bola untuk mencapai titik tertinggi dalam gerak parabolanya sama dengan $1,6 \text{ sekon}$.	[]	[]
3	Tinggi maksimum gerak parabola bola lebih besar daripada diameter lintasan melingkar roller coaster.	[]	[]
4	Percepatan sentripetal kereta roller coaster saat berada di puncak lintasan pada kecepatan minimum tepat sama dengan percepatan gravitasi bumi.	[]	[]

Kunci Jawaban & Pembahasan/Analisis:

Pernyataan 1 [BENAR]: Pada titik tertinggi lintasan melingkar vertikal, syarat tidak jatuh adalah gaya normal $N \geq 0$. Kecepatan minimum $v_{\min} = \sqrt{(g \cdot R)} = \sqrt{(10 \cdot 10)} = \sqrt{100} = 10 \text{ m/s}$.

Pernyataan 2 [BENAR]: Waktu mencapai titik tertinggi parabola $t_h = (v_0 \cdot \sin \theta) / g = (20 \cdot 0,8) / 10 = 16 / 10 = 1,6$ sekon.

Pernyataan 3 [SALAH]: Tinggi maksimum parabola $h_{\max} = (v_0^2 \cdot \sin^2 \theta) / (2g) = (400 \cdot 0,64) / 20 = 12,8$ meter. Diameter lintasan melingkar $D = 2R = 2(10) = 20$ meter. Karena $12,8 \text{ m} < 20 \text{ m}$, maka pernyataan bahwa $h_{\max}$ 'lebih besar' adalah SALAH.

Pernyataan 4 [BENAR]: Saat kecepatan minimum $v = \sqrt{(gR)}$, percepatan sentripetal $a_s = v^2/R = (gR)/R = g = 10 \text{ m/s}^2$.

No. Soal	2
Elemen/Materi	Kinematika
Sub-elemen/Submateri	Gerak Lengkung (Gerak Parabola)
Kompetensi	Mengaitkan hubungan antar variabel dalam gerak parabola dan gerak melingkar beraturan pada peristiwa dalam kehidupan sehari-hari
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Benar Salah

Soal No. 2

Deskripsi / Stimulus:

Dua buah meriam A dan B ditembakkan dari permukaan tanah yang rata. Meriam A ditembakkan dengan kecepatan awal v_0 dan sudut elevasi 30° , sedangkan Meriam B ditembakkan dengan kecepatan awal v_0 yang sama tetapi dengan sudut elevasi 60° . Abaikan gesekan udara dan gunakan $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Berilah tanda centang (✓) pada kolom BENAR atau SALAH untuk setiap pernyataan berikut!

No	Pernyataan	BENAR	SALAH
1	Kedua meriam (A dan B) memiliki jangkauan mendatar (jarak terjauh / $X_{\max}$) yang sama besar.	[]	[]
2	Waktu total udara (lama melayang) meriam B lebih singkat daripada waktu melayang meriam A.	[]	[]
3	Perbandingan tinggi maksimum yang dicapai meriam A dan meriam B adalah 1 : 3.	[]	[]

4	Komponen kecepatan horizontal (v_x) meriam A bernilai lebih besar daripada komponen kecepatan horizontal meriam B sepanjang lintasan.	[]	[]
---	---	-----	-----

Kunci Jawaban & Pembahasan/Analisis:

Pernyataan 1 [BENAR]: Jangkauan mendatar $X_{\max} = (v_0^2 \cdot \sin 2\theta) / g$. Untuk A: $\sin(2 \cdot 30^\circ) = \sin 60^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$. Untuk B: $\sin(2 \cdot 60^\circ) = \sin 120^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$. Karena $\sin 2\theta$ bernilai sama, maka $X_{\max} A = X_{\max} B$.

Pernyataan 2 [SALAH]: Waktu melayang $t_{\text{total}} = (2 v_0 \sin \theta) / g$. Karena $\sin 60^\circ (0,866) > \sin 30^\circ (0,5)$, maka $t_{\text{total}} B > t_{\text{total}} A$. Waktu melayang meriam B justru lebih lama.

Pernyataan 3 [BENAR]: $h_{\max} = (v_0^2 \sin^2 \theta) / 2g$. $h_A / h_B = \sin^2(30^\circ) / \sin^2(60^\circ) = (1/2)^2 / (\sqrt{3}/2)^2 = (1/4) / (3/4) = 1 / 3$.

Pernyataan 4 [BENAR]: $v_x = v_0 \cos \theta$. Untuk A: $v_x = v_0 \cos 30^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3} v_0 \approx 0,866 v_0$. Untuk B: $v_x = v_0 \cos 60^\circ = 0,5 v_0$. Nilai $v_x A > v_x B$.

No. Soal	3
Elemen/Materi	Kinematika
Sub-elemen/Submateri	Gerak Lengkung (Hubungan Roda-Roda & Gerak Melingkar)
Kompetensi	Mengaitkan hubungan antar variabel dalam gerak parabola dan gerak melingkar beraturan pada peristiwa dalam kehidupan sehari-hari
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Benar Salah

Soal No. 3

Deskripsi / Stimulus:

Sebuah sistem transmisi sepeda balap terdiri dari gir depan (A) dengan jari-jari $R_A = 15$ cm, gir belakang (B) dengan jari-jari $R_B = 5$ cm yang dihubungkan dengan rantai, serta roda belakang (C) dengan jari-jari $R_C = 35$ cm yang seporos dengan gir belakang B. Pesepeda mengayuh gir depan A sehingga berputar dengan kecepatan sudut konstan $\omega_A = 4$ rad/s.

Berilah tanda centang (✓) pada kolom BENAR atau SALAH untuk setiap pernyataan berikut!

No	Pernyataan	BENAR	SALAH
1	Kecepatan linear rantai yang menghubungkan gir A dan gir B adalah 0,6 m/s.	[]	[]
2	Kecepatan sudut gir belakang (B) bernilai sama dengan kecepatan sudut gir depan (A).	[]	[]

3	Kecepatan linier laju sepeda (roda C) adalah 4,2 m/s.	[]	[]
4	Percepatan sentripetal pada tepi roda C lebih kecil daripada percepatan sentripetal pada tepi gir B.	[]	[]

Kunci Jawaban & Pembahasan/Analisis:

Pernyataan 1 [BENAR]: Gir A dan B dihubungkan rantai, maka $v_A = v_B = \omega_A \cdot R_A = 4 \text{ rad/s} \cdot 0,15 \text{ m} = 0,6 \text{ m/s}$.

Pernyataan 2 [SALAH]: Karena A dan B dihubungkan rantai, $v_A = v_B \rightarrow \omega_A R_A = \omega_B R_B \rightarrow \omega_B = (\omega_A R_A) / R_B = (4 \cdot 15) / 5 = 12 \text{ rad/s}$. Kecepatan sudut B tiga kali lebih besar dari A.

Pernyataan 3 [BENAR]: Roda C seporos dengan gir B, maka $\omega_C = \omega_B = 12 \text{ rad/s}$. Kecepatan linier roda C (laju sepeda) $v_C = \omega_C \cdot R_C = 12 \text{ rad/s} \cdot 0,35 \text{ m} = 4,2 \text{ m/s}$.

Pernyataan 4 [SALAH]: Percepatan sentripetal $a_s = \omega^2 \cdot R$. Karena B dan C seporos (ω sama), maka a_s berbanding lurus dengan R. Karena R_C (35 cm) > R_B (5 cm), maka a_s C jauh lebih besar daripada a_s B.

No. Soal	4
Elemen/Materi	Kinematika
Sub-elemen/Submateri	Gerak Lengkung (Gerak Melingkar Beraturan pada Tikungan Miring)
Kompetensi	Mengaitkan hubungan antar variabel dalam gerak parabola dan gerak melingkar beraturan pada peristiwa dalam kehidupan sehari-hari
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Benar Salah

Soal No. 4

Deskripsi / Stimulus:

Sebuah mobil balap melintasi tikungan miring yang licin (tanpa gesekan) dengan sudut kemiringan jalan θ terhadap bidang horizontal. Jari-jari kelengkungan tikungan adalah $R = 40 \text{ m}$ dan $g = 10 \text{ m/s}^2$. Agar mobil tidak slip ke atas maupun ke bawah saat melintasi tikungan dengan kecepatan ideal $v = 20 \text{ m/s}$, rancangan sudut kemiringan jalan disesuaikan secara presisi.

Berilah tanda centang (✓) pada kolom BENAR atau SALAH untuk setiap pernyataan berikut!

No	Pernyataan	BENAR	SALAH
1	Sudut kemiringan jalan θ yang ideal agar mobil tidak slip pada kecepatan 20 m/s adalah 45° .	[]	[]
2	Jika kecepatan mobil melebihi 20 m/s pada jalan licin tersebut, mobil akan cenderung tergelincir (slip) ke arah bawah (menuju pusat	[]	[]

	lingkaran).		
3	Besar gaya normal yang bekerja pada mobil di tikungan miring tersebut lebih besar daripada gaya berat mobil.	[]	[]
4	Jika jari-jari tikungan diperbesar dua kali lipat menjadi $R = 80$ m dengan sudut kemiringan tetap 45° , kecepatan aman mobil bertambah menjadi $20\sqrt{2}$ m/s.	[]	[]

Kunci Jawaban & Pembahasan/Analisis:

Pernyataan 1 [BENAR]: Pada tikungan miring licin, $\tan \theta = v^2 / (g R) = (20)^2 / (10 \cdot 40) = 400 / 400 = 1$. Maka $\theta = 45^\circ$.

Pernyataan 2 [SALAH]: Jika $v > v_{\text{ideal}}$, gaya sentripetal yang dibutuhkan ($m v^2 / R$) lebih besar dari gaya penahan komponen gaya normal ($m g \tan \theta$). Akibatnya gaya ke luar (inersia) mendorong mobil tergelincir ke atas (keluar lintasan).

Pernyataan 3 [BENAR]: Persamaan keseimbangan arah vertikal: $N \cos \theta = m g \rightarrow N = (m g) / \cos \theta$. Karena $0 < \cos 45^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{2} < 1$, maka $N = m g / (\frac{1}{2}\sqrt{2}) = \sqrt{2} m g \approx 1,41 m g$ (lebih besar dari gaya berat mg).

Pernyataan 4 [BENAR]: $v_{\text{baru}} = \sqrt{(g \cdot R_{\text{baru}} \cdot \tan \theta)} = \sqrt{(10 \cdot 80 \cdot 1)} = \sqrt{800} = 20\sqrt{2}$ m/s.

No. Soal	5
Elemen/Materi	Kinematika
Sub-elemen/Submateri	Gerak Lengkung (Kombinasi Parabola & Melingkar - Pelontaran Cetrum)
Kompetensi	Mengaitkan hubungan antar variabel dalam gerak parabola dan gerak melingkar beraturan pada peristiwa dalam kehidupan sehari-hari
Level Kognitif	Menganalisis (L3)
Bentuk Soal	Pilihan Ganda Kompleks - Kategori Benar Salah

Soal No. 5

Deskripsi / Stimulus:

Dalam sebuah atraksi sirkus, seorang atlet diputar pada tali sepanjang $L = 2,5$ m dalam bidang vertikal hingga mencapai kecepatan tangensial konstan $v = 10$ m/s di ujung terendah. Tali tiba-tiba dilepaskan tepat saat atlet berada pada posisi horizontal (setinggi titik pusat putaran) bergerak membumbung ke atas membentuk sudut lepas 90° terhadap horizontal (atau diubah: dilepas pada posisi sudut tertentu $\theta = 30^\circ$ terhadap bidang horizontal dari pusat). Mari tentukan skenario: Bola dilepas saat berada di titik paling samping (horizontal), sehingga bergerak seperti pelemparan vertikal/parabola.

Berilah tanda centang (✓) pada kolom BENAR atau SALAH untuk setiap pernyataan berikut!

No	Pernyataan	BENAR	SALAH
1	Saat tali masih terikat dan diputar di titik terendah, gaya tegangan tali bernilai lebih besar dari gaya berat atlet.	[]	[]
2	Jika atlet dilepaskan tepat di posisi horizontal saat bergerak ke atas, atlet akan melanjutkan gerak berbentuk parabola murni.	[]	[]
3	Percepatan sentripetal atlet tepat sebelum tali dilepas pada kecepatan 10 m/s dengan panjang tali 2,5 m adalah 40 m/s ² .	[]	[]
4	Jika atlet dilepaskan dengan sudut elevasi 45° pada kecepatan 10 m/s, jarak horizontal maksimum yang dicapai atlet dari titik lepas adalah 10 meter (g = 10 m/s ²).	[]	[]

Kunci Jawaban & Pembahasan/Analisis:

Pernyataan 1 [BENAR]: Di titik terendah gerak melingkar vertikal: $T - mg = m v^2 / L \rightarrow T = mg + m v^2 / L$. Jadi $T > mg$.

Pernyataan 2 [SALAH]: Jika dilepas di titik horizontal saat bergerak lurus ke atas, sudut elevasi penembakan adalah 90° (vertikal ke atas). Geraknya adalah Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) vertikal, bukan parabola.

Pernyataan 3 [BENAR]: $a_s = v^2 / L = 10^2 / 2,5 = 100 / 2,5 = 40 \text{ m/s}^2$.

Pernyataan 4 [BENAR]: $X_{\text{max}} = (v^2 \sin 2\theta) / g = (10^2 \cdot \sin 90^\circ) / 10 = 100 / 10 = 10 \text{ meter}$.