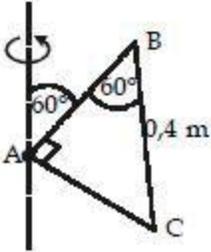


SOAL DINAMIKA ROTASI

A. Pilihan Ganda

Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Sistem yang terdiri atas bola A, B, dan C yang posisinya seperti tampak pada gambar, mengalami gerak rotasi. Massa bola A, B, dan C masing-masing 3 kg, 4 kg, dan 2 kg. Momen inersia sistem tersebut jika $BC = 0,4$ m adalah

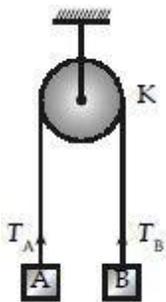


- a. $0,04 \text{ kgm}^2$
- b. $0,18 \text{ kgm}^2$
- c. $0,24 \text{ kgm}^2$
- d. $0,28 \text{ kgm}^2$
- e. $0,96 \text{ kgm}^2$

2. Pada sebuah roda gila yang memiliki inersia 4 kgm^2 diberi momen gaya sebesar 50 Nm . Jika roda gila mulai bergerak dengan kecepatan sudut 40 rad/s , sudut putaran yang ditempuh roda setelah 6 sekon adalah

- a. 225 rad
- b. 240 rad
- c. 125 rad
- d. 315 rad
- e. 465 rad

3. Sistem katrol pada gambar berikut memiliki data-data $m_K = 1 \text{ kg}$, $m_A = 2 \text{ kg}$, $m_B = 5 \text{ kg}$, dan katrol K dianggap sebagai silinder pejal. Jika gesekan katrol dengan poros dan massa tali diabaikan, serta $g = 10 \text{ m/s}^2$ maka percepatan benda selama gerak adalah



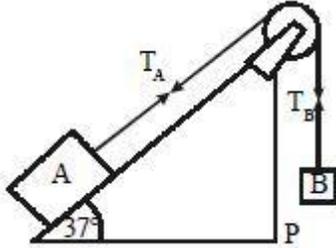
- a. 2 m/s^2
- b. 4 m/s^2
- c. 6 m/s^2
- d. 8 m/s^2
- e. 10 m/s^2

4. Sebuah silinder pejal ($I = \frac{1}{2} mR^2$) dilepas tanpa kecepatan awal dari puncak suatu bidang miring yang kasar dan tanpa slip, serta kemiringannya membuat sudut θ terhadap bidang horizontal. Jika percepatan gravitasi g maka silinder tersebut akan

- a. meluncur dengan percepatan $g \sin \theta$

- b. menggelinding dengan percepatan $g \sin\theta$
- c. meluncur dengan percepatan $\frac{1}{2} \sin\theta$
- d. menggelinding dengan percepatan $\frac{1}{2} g \sin\theta$
- e. menggelinding dengan percepatan $(\frac{2}{3}) g \sin\theta$

5. Dua benda, yaitu A dan B yang masing-masing bermassa 2 kg dan 4 kg dihubungkan dengan seutas tali melalui sebuah katrol bermassa 2 kg dan berjari-jari 10 cm. Benda A berada pada bidang miring kasar dengan koefisien gesek 0,3. Benda B tergantung pada sudut bidang miring 37° , seperti yang terlihat pada gambar berikut. Percepatan sistem ini adalah



- a. $2,3 \text{ m/s}^2$
- b. $2,4 \text{ m/s}^2$
- c. $3,3 \text{ m/s}^2$
- d. $3,4 \text{ m/s}^2$
- e. $3,5 \text{ m/s}^2$

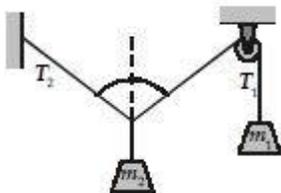
6. Seorang penari balet dengan tangan terentang berputar dengan kecepatan sudut ω di atas lantai mendatar yang licin. Jika penari tersebut melipat tangannya, momen inersianya akan berkurang sebesar 25% dari semula. Perbandingan energi kinetik rotasi penari saat tangan dilipat dengan tangan terentang adalah

- a. $\frac{1}{4}$
- b. $\frac{3}{4}$
- c. $\frac{4}{3}$
- d. $\frac{4}{5}$
- e. 4

7. Seorang penari balet berputar dengan tangan terentang pada kecepatan 90 rpm di atas lantai licin dengan momen inersia 6 kgm^2 . Kemudian, kedua tangannya dilipat menyilang di dadanya. Pasangan yang mungkin dari ω dan I pada kondisi akhir tersebut adalah

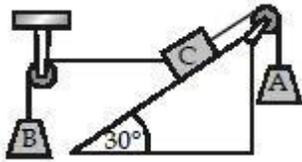
- a. $\omega = 60 \text{ rpm}$ dan $I = 9 \text{ kgm}^2$
- b. $\omega = 120 \text{ rpm}$ dan $I = 4,5 \text{ kgm}^2$
- c. $\omega = 125 \text{ rpm}$ dan $I = 4,0 \text{ kgm}^2$
- d. $\omega = 140 \text{ rpm}$ dan $I = 3,5 \text{ kgm}^2$
- e. $\omega = 150 \text{ rpm}$ dan $I = 3,0 \text{ kgm}^2$

8. Diketahui $\tan \alpha = \frac{3}{4}$, $\tan \beta = \frac{4}{3}$, $m_2 = 4 \text{ kg}$, dan $g = 10 \text{ m/s}^2$ maka nilai m_1 dan T_2 agar setimbang adalah



- a. 2,4 kg dan 32 N
- b. 3,2 kg dan 24 N
- c. 2,4 kg dan 24 N
- d. 3,2 kg dan 32 N
- e. 4,0 kg dan 24 N

9. Dari sistem pada gambar berikut, diketahui massa benda B = 40 kg dan massa benda C = 50 kg. Massa benda A agar sistem setimbang adalah

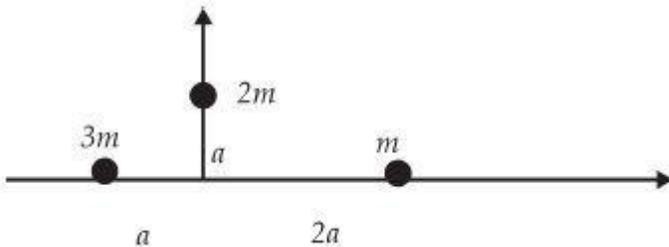


- a. 80 kg
- b. 70 kg
- c. 60 kg
- d. 50 kg
- e. 40 kg

10. Tangga AB yang panjangnya 5 m dan massa 5 kg disandarkan pada dinding vertikal yang licin. Ujung A terletak pada dinding dan ujung B terletak pada lantai. Ujung A terletak 4 m di atas lantai. Seorang anak yang massanya 30 kg menaiki tangga sampai suatu ketinggian berjarak 2 m dari A. Koefisien gesek antara tangga dengan lantai pada saat tangga akan tergelincir adalah

- a. 0,25
- b. 0,27
- c. 0,35
- d. 0,44
- e. 0,5

11. Tiga buah partikel dengan massa m , $2m$, $3m$ dipasang pada ujung kerangka yang massanya diabaikan. Sistem terletak pada bidang xy . Jika sistem diputar terhadap sumbu y , maka momen inersia sistem adalah



- A. $5 ma$
- B. $7 ma$
- C. $5 ma^2$
- D. $6 ma^2$
- E. $7 ma^2$

12. Sebuah benda bermassa m diikat pada seutas tali kemudian diputar secara horisontal dengan kecepatan sudut ω . Panjang tali l meter. Momentum sudut yang dialami benda tersebut sebesar

- A. $l m \omega$
- B. $l^2 m$
- C. $l m^2$
- D. $l m \omega^2$
- E. $l m^2 \omega$

13. Seorang penari balet berputar dengan kecepatan sudut w memiliki momen inersia sebesar I . Agar penari tersebut bergerak dengan kecepatan sudut yang lebih besar yang harus dilakukan penari tersebut adalah

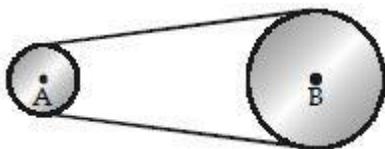
- A. meregangkan lengannya agar momen inersianya lebih besar

- B. menekuk kedua lengannya agar momen inersianya menjadi lebih besar
 C. meregangkan kedua lengannya agar momen inersianya menjadi lebih kecil
 D. menekuk kedua lengannya agar momen inersianya menjadi lebih kecil
 E. menekuk kedua kakinya agar lebih pendek
14. Sebuah kulit silinder berjari jari R meter bermassa M kg memiliki momen inersia sebesar $MR^2\text{kgm}^2$, bergerak dengan kecepatan sudut ω . Agar kulit silinder tersebut berhenti berputar dalam waktu 2 detik, maka usaha luar yang harus dikenakan pada silinder sebesar
- A. $\frac{1}{2} M\omega^2\text{J}$
 B. $\frac{1}{2} MR^2\omega^2\text{J}$
 C. $MR^2\omega^2\text{J}$
 D. $\frac{1}{2} MR\omega^2\text{J}$
 E. $MR^2\omega\text{J}$
15. Seorang penari balet berputar 3 putaran per detik dengan kedua lengannya direntangkan. Pada saat itu momen inersia penari 8 kg/m^2 . Kemudian kedua lengannya dirapatkan sehingga momen inersianya menjadi 2 kgm^2 . Frekuensi putaran sekarang menjadi
- A. 10 putaran per detik
 B. 12 putaran per detik
 C. 16 putaran per detik
 D. 24 putaran per detik
 E. 48 putaran per detik

B. Soal Uraian dinamika rotasi

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan benar

1. Suatu motor listrik memutar roda A yang berjari-jari 10 cm. Roda A dihubungkan dengan roda B yang berjari-jari 50 cm seperti tampak pada gambar. Jika motor memberikan energi sebesar 1 joule pada roda A dan momen inersia roda A adalah 5×10^4 (sistem dalam satuan cgs.), tentukanlah kecepatan sudut roda B jika massa B diabaikan.

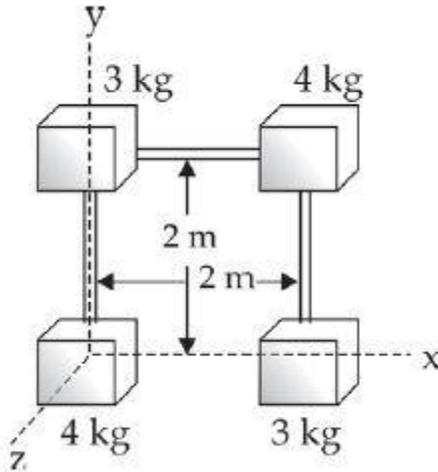


2. Sebuah batu gerinda memiliki massa 4 kg dan diameter 20 cm. Ketika momen gaya dikerjakan, batu gerinda mencapai kecepatan sudut 1.200 rpm dalam 10 sekon. Jika pada saat awal batu gerinda dalam keadaan diam, berapakah resultan momen gaya yang bekerja?
3. Sebuah satelit berbentuk silinder memiliki diameter 2 m, massa 1.000 kg, dan berotasi dengan laju $30/\pi$ rpm. Oleh karena ada perbaikan, satelit tersebut harus dihentikan. Dua roket kecil yang terpasang berseberangan pada satelit, menghasilkan gaya dorong 20 N dan menyinggung satelit, seperti yang terlihat pada gambar. Berapa lama roket harus dijalankan agar satelit berhenti berotasi?



4. Sebuah tali dililitkan mengelilingi sebuah silinder 3 kg yang berjari-jari 10 cm yang bebas berputar mengelilingi sumbunya. Tali ditarik dengan gaya 15 N. Silinder semula diam saat $t = 0$.

- a. Carilah torsi yang dikerjakan oleh tali dan percepatan sudut silinder.
 - b. Carilah kecepatan sudut silinder pada saat $t = 4$ det.
5. Tiga buah benda masing-masing bermassa 2 kg ditempatkan pada titik-titik: $x = 10$ cm, $y = 0$; $x = 0$, $y = 10$ cm; $x = 10$ cm, $y = 10$ cm. Carilah letak pusat massa ketiga benda tersebut!
6. Empat buah partikel terletak seperti pada gambar di samping. Partikel dihubungkan oleh kawat yang tidak bermassa.



- a. Hitunglah momen inersia sistem yang diputar terhadap sumbu z !
 - b. Hitunglah momen inersia sistem yang diputar terhadap sumbu y !
 - c. Berapa kerja yang dibutuhkan untuk menghasilkan rotasi 2 rad/s terhadap sumbu z jika mula-mula sistem diam?
7. Carilah momen inersia sebuah cakram berjari-jari R terhadap sumbu di bidang cakram yang melewati pusatnya massanya!
8. Sebuah partikel bergerak dengan lintasan berupa lingkaran.
- a. Jika momentum linearnya p menjadi dua kali besar momentum semula, bagaimana pengaruhnya terhadap momentum sudutnya?
 - b. Jika jari-jari lingkaran dijadikan dua kali jari-jari semula tetapi kelajuannya tidak berubah, bagaimana pengaruhnya terhadap momentum sudut partikel?
9. Sebuah bola menggelinding tanpa selip menuruni sebuah bidang miring dengan sudut θ .
- a. Carilah percepatan bola!
 - b. Carilah gaya gesekan!
 - c. Sudut maksimum bidang miring agar bola menggelinding tanpa selip. Nyatakan dalam koefisien gesekan μ_s !