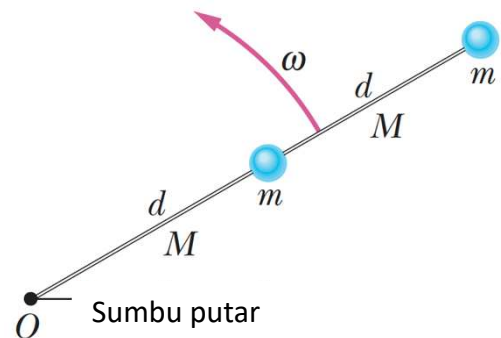




LEMBAR TUGAS MAHASISWA FISIKA DASAR I (FI-1101) KE-3
Semester 1 Tahun 2024-2025

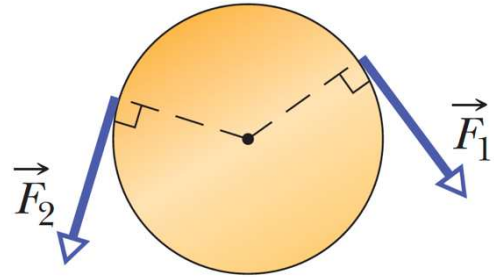
TOPIK: Gerak Rotasi, Gerak Menggelinding, Keseimbangan, dan Elastisitas

1. Percepatan sudut sebuah roda dapat dituliskan dalam persamaan $\alpha = 6t^4 - 4t^2$, dengan α dalam radian per sekon kuadrat dan t dalam sekon. Pada waktu $t = 0$, roda memiliki kecepatan sudut $+2$ rad/s dan posisi sudut $+1$ rad. Tuliskan:
 - a. Kecepatan sudut (rad/s) dalam fungsi waktu (s).
 - b. Posisi sudut (rad) dalam fungsi waktu (s).
2. Seorang astronot sedang diuji di dalam sebuah alat sentrifugal yang memiliki jari-jari 10 m dan berputar dengan posisi sudut yang dapat dituliskan dalam $\theta = 0,3t^2$. Pada waktu $t = 5$ s, tentukan:
 - (a) Besar kecepatan sudut.
 - (b) Besar kecepatan linier.
 - (c) Percepatan tangensial.
 - (d) Percepatan radial.
3. Dua buah partikel masing-masing memiliki massa m 0,85 kg terikat satu dengan yang lainnya (gbr.1). Kedua partikel tersebut terhubung pada dua batang tipis dan berputar pada sumbu rotasi O . Masing-masing batang memiliki panjang $d = 5,6$ cm dan massa $M = 1,2$ kg. Keseluruhan sistem tersebut berputar mengelilingi sumbu rotasi dengan kecepatan sudut $\omega = 0,3$ rad/s. Tentukan:
 - (a) Momen inersia sistem diukur dari O .
 - (b) Energi kinetik sistem diukur dari O .



Gambar 1

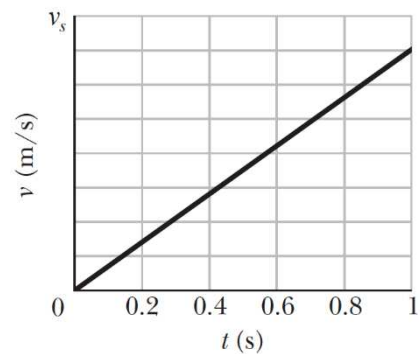
4. Gambar 2 menunjukkan sebuah cakram homogen yang dapat berputar mengelilingi titik pusatnya seperti komidi putar. Cakram tersebut memiliki jari-jari 2 cm, massa 20 gram, dan mula-mula berada dalam kondisi diam. Pada waktu $t = 0$, dua buah gaya diberikan secara tangensial di tepi cakram seperti pada gambar sehingga cakram memiliki kecepatan sudut 250 rad/s yang berlawanan arah dengan jarum jam pada waktu $t = 1,25$ s. Jika besar gaya $\vec{F}_1$ adalah 0,1 N, berapa besar gaya F_2 ?



Gambar 2

5. Sebuah katrol memiliki momen inersia $1 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ pada porosnya dan jari-jari 10 cm. Katrol diberikan gaya yang bekerja secara tangensial pada tepinya. Besar gaya berubah terhadap waktu sebesar $F = 0,50t + 0,30t^2$, dengan F dalam newton dan t dalam sekon. Katrol mula-mula diam. Pada $t = 3$ s. tentukan:
- Besar percepatan sudut katrol.
 - Besar pecepatan sudut katrol.

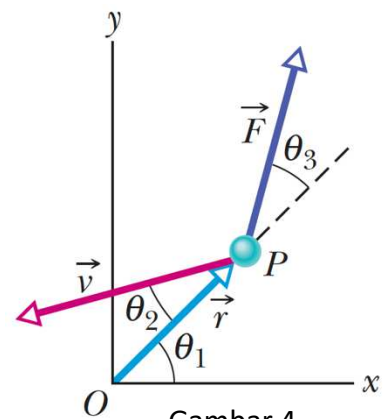
6. Gambar 3 menunjukkan grafik kelajuan v terhadap waktu t untuk sebuah benda bermassa 0,5 kg dan berjari-jari 6 cm. Benda menggelinding turun tanpa adanya slip pada bidang miring bersudut 30° . Skala pada sumbu kecepatan ditentukan oleh $v_s = 4$ m/s. Berapakah momen inersia benda tersebut?



Gambar 3

7. Sebuah partikel bergerak di sepanjang sistem koordinat xyz sementara sebuah gaya bekerja pada partikel tersebut. Ketika partikel berada pada vektor posisi $\vec{r} = (2 \text{ m})\hat{i} - (3 \text{ m})\hat{j} + (2 \text{ m})\hat{k}$, gaya yang bekerja pada partikel adalah $\vec{F} = F_x\hat{i} - (7 \text{ N})\hat{j} - (6 \text{ N})\hat{k}$ dan torsi yang dialami partikel terhadap titik asal adalah $\vec{\tau} = (4 \text{ N} \cdot \text{m})\hat{i} + (2 \text{ N} \cdot \text{m})\hat{j} - (1 \text{ N} \cdot \text{m})\hat{k}$. Tentukan F_x .

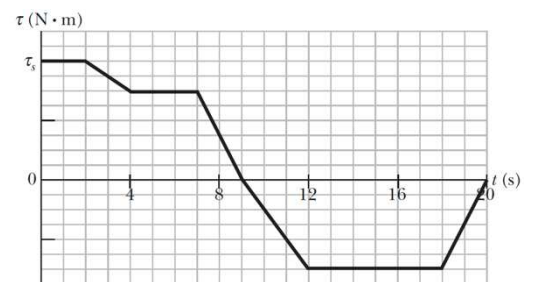
8. Sebuah partikel P bermassa 2 kg (gbr.4) memiliki vektor posisi dengan besar 3 m dan sudut $\theta_1 = 45^\circ$. Partikel tersebut juga memiliki vektor kecepatan dengan besar 4 m/s dan sudut $\theta_2 = 30^\circ$. Sebuah gaya $\vec{F}$ dengan besar 2 N dan sudut $\theta_3 = 30^\circ$ bekerja pada partikel P . Ketiga vektor tersebut berada pada bidang xy . Terhadap titik pusat O , tentukan:



Gambar 4

- Besar momentum sudut partikel P .
- Arah momentum sudut partikel P .
- Besar torsi yang bekerja pada P .
- Arah torsi yang bekerja pada P .

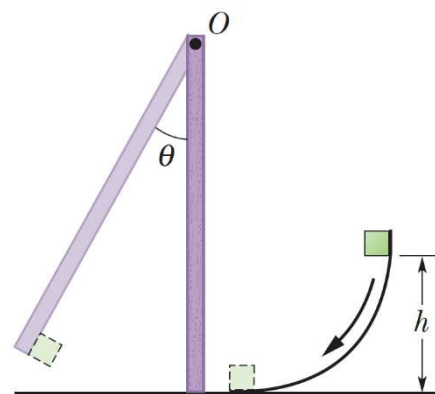
9. Gambar 5 menunjukkan sebuah torsi τ yang bekerja pada cakram. Cakram mula-mula diam dan dapat berputar mengelilingi titik pusatnya seperti komidi putar. Skala pada sumbu torsi ditentukan oleh $\tau_s = 4 \text{ N.m}$. Berapa momentum sudut cakram terhadap sumbu rotasi pada waktu:



Gambar 5

- $t = 7 \text{ s}$?
- $t = 20 \text{ s}$?

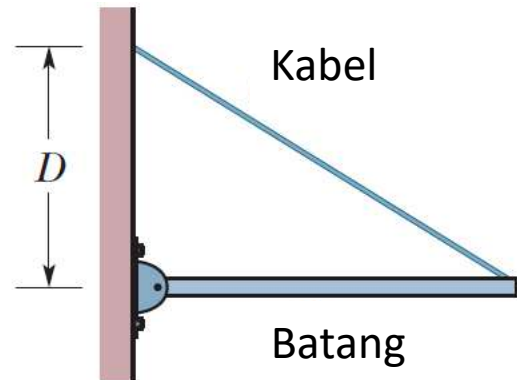
10. Sebuah balok kecil bermassa 50 g meluncur ke bawah pada permukaan licin dari ketinggian $h = 20 \text{ cm}$. Kemudian, balok menempel pada batang homogen bermassa 100 g dan panjang 40 cm . Batang berputar terhadap titik O sebesar sudut θ sebelum berhenti sesaat. Berapakah θ ?



Gambar 6

11. Sebuah tali yang massanya dapat diabaikan direntangkan secara horizontal di antara dua buah penyangga yang berjarak 3,44 m. Ketika sebuah objek dengan berat 3160 N digantungkan di tengah tali, tali tersebut teramati mengendur sebesar 35 cm. Berapakah tegangan pada tali tersebut?

12. Sebuah batang homogen yang memiliki berat 500 N dan panjang 3 m digantung mendatar seperti pada gambar 7. Di sisi kiri, batang menempel dengan engsel ke dinding. Di sisi kanan, batang ditopang oleh sebuah kabel yang dibaut ke dinding dengan jarak D di atas batang. Besar tegangan paling kecil yang dapat membuat tali putus adalah 1200 N.

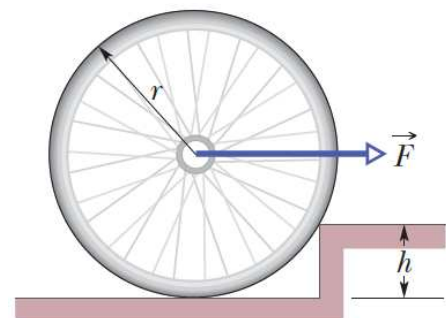


Gambar 7

a. Berapakah nilai D yang sesuai dengan besar tegangan tersebut?

b. Untuk mencegah kabel putus, apakah jarak D harus ditambah atau dikurangi dari nilai tersebut?

13. Sebuah roda bermassa $m = 0,8$ kg dan berjari-jari $r = 6$ cm. Tentukan besar gaya (konstan) $\vec{F}$ yang perlu diberikan secara horizontal pada poros roda untuk menaikkan roda melewati anak tangga yang tingginya $h = 3$ cm (gbr.8).



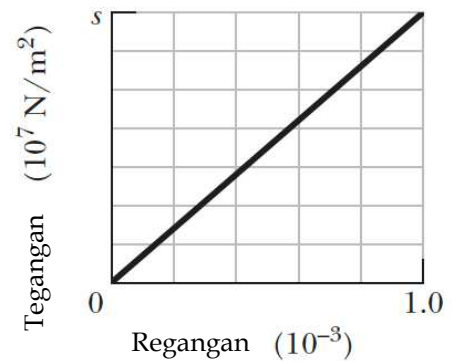
Gambar 8

14. Sebuah batang alumunium yang menempel pada dinding secara horizontal memiliki diameter 4,8 cm dan panjang 5,3 cm. Sebuah objek bermassa 1200 kg digantungkan pada ujung batang. Diketahui modulus geser alumunium adalah 3×10^{10} N/m². Jika massa batang diabaikan, tentukan:

a. Tegangan geser pada batang.

b. Defleksi vertikal pada ujung batang.

15. Gambar 9 menunjukkan grafik tegangan terhadap regangan untuk suatu kawat alumunium yang diregangkan oleh mesin. Mesin tersebut menarik kedua ujung kawat ke arah yang berlawanan. Skala sumbu tegangan diberikan oleh $s = 7$, dalam satuan 10^7 N/m^2 . Kawat mempunyai panjang awal $0,8 \text{ m}$ dan luas penampang awal $2 \times 10^{-6} \text{ m}^2$. Berapa usaha yang dilakukan oleh gaya dari mesin terhadap kawat untuk menghasilkan regangan sebesar 1×10^{-3} ?



Gambar 9