Pendidikan Fisika
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Raden Fatah Palembang

E-LKPD

Nama :
Kelas :
Tanggal :

DINAMIKA ROTASI

KELAS XI
SMA/MA

- MOMEN GAYA (TORSI)
- MOMEN INERSIA
- MOMENTUM SUDUT

Pahami Rotasi
Kuasai Dunia

LIVEWORKSHEETS

Pendidikan Fisika
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Raden Fatah Palembang

E-LKPD INTERAKTIF DINAMIKA ROTASI

Untuk SMA/MA Kelas XI Kurikulum merdeka

Penulis: Diah Mustika Dewi
NIM: 2230209016

Dosen Pembimbing
Dr.M.Jhoni,M.Pd
Nurhamidah,S.Pd.,M.Si

LIVEWORKSHEETS

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga produk skripsi berupa E-LKPD Fisika Interaktif menggunakan Liveworksheet pada materi Dinamika Rotasi dapat diselesaikan dengan baik. Produk ini dikembangkan sebagai bahan ajar digital yang bertujuan untuk meningkatkan keaktifan dan pemahaman peserta didik dalam pembelajaran fisika.

E-LKPD ini dirancang dengan memanfaatkan platform Liveworksheet agar pembelajaran menjadi lebih interaktif, menarik, dan mendukung pembelajaran mandiri peserta didik. Penyusunan produk ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan berbagai pihak, sehingga penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengembangan.

Penulis menyadari bahwa produk ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan produk ini. Semoga E-LKPD ini dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan, khususnya dalam pembelajaran fisika.

Palembang, 2026

Diah Mustika Dewi

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL i
HALAMAN JUDUL ii
KATA PENGANTAR iii
DAFTAR ISI iv
PETUNJUK PEMBELAJARAN v
CAPAIAN PEMBELAJARAN DAN PROFIL PELAJAR PANCASILA vi
MOMEN GAYA (TORSI)
A. Materi Singkat 1
B. Momen Gaya dalam Kehidupan Sehari-hari 2
C. Arah Momen Gaya 2
D. Kegiatan 1 (Interaktif) 3
E. Contoh Soal 3
F. Latihan Soal 5
G. Cocokkan Pasangan yang Benar 6
MOMEN INERSIA
A. Apersepsi 7
B. Materi Singkat 7
C. Aktivitas 1: Mengamati 8
D. Contoh Soal 9
E. Aktivitas 2 10
F. Latihan Soal 10
MOMENTUM SUDUT
A. Materi Singkat 11
B. Contoh Soal 11
C. Latihan Soal 12
D. Momentum Sudut dalam Kehidupan Sehari-hari 13
REFLEKSI PEMBELAJARAN 14
DAFTAR PUSTAKA 15

LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK PEMBELAJARAN

agar kegiatan pembelajaran menggunakan E-LKPD ini dapat berjalan dengan baik, perhatikan petunjuk berikut:

1. Bacalah setiap petunjuk dan materi dengan teliti sebelum mengerjakan soal.
2. Pelajari konsep momen gaya, momen inersia, dan momentum sudut secara berurutan agar lebih mudah dipahami.
3. Amati ilustrasi atau permasalahan yang disajikan, kemudian pahami hubungan konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari.
4. Kerjakan setiap aktivitas yang tersedia, baik pilihan ganda, mencocokkan, maupun soal uraian dengan sungguh-sungguh.
5. Untuk soal interaktif di Liveworksheet, pilih atau isi jawaban sesuai instruksi yang diberikan pada setiap bagian.
6. Diskusikan dengan teman kelompok jika mengalami kesulitan, kemudian bandingkan hasil jawaban.
7. Tuliskan jawaban dengan jelas dan logis, terutama pada soal uraian.
8. Setelah menyelesaikan semua kegiatan, isi bagian refleksi untuk mengetahui tingkat pemahamanmu.
9. Jika masih terdapat kesulitan, tanyakan kepada guru untuk mendapatkan penjelasan lebih lanjut.
10. Kerjakan LKPD ini dengan jujur dan penuh tanggung jawab.

LIVEWORKSHEETS

Capaian Pembelajan

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menganalisis fenomena gerak rotasi benda tegar dengan menggunakan konsep torsi (momen gaya), momen inersia, momentum sudut, serta hukum II Newton untuk rotasi. Peserta didik dapat menerapkan prinsip kesetimbangan dan dinamika rotasi dalam menyelesaikan masalah kontekstual secara kuantitatif dan kualitatif, serta menyajikan hasil analisis dalam bentuk representasi matematis, grafik, dan penjelasan ilmiah yang logis.

Profil Pancasila

Pembelajaran melalui E-LKPD Dinamika Rotasi ini dirancang untuk mengembangkan dimensi Profil Pelajar Pancasila sebagai berikut:

- Beriman dan berakhlak mulia: Bersikap jujur dan bertanggung jawab dalam pembelajaran.
- Bernalar kritis: Mampu menganalisis konsep dinamika rotasi dan mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari.
- Mandiri: Mampu belajar dan menyelesaikan tugas secara mandiri melalui E-LKPD.
- Gotong royong: Bekerja sama dan berdiskusi dengan teman dalam memecahkan masalah.
- Kreatif: Menemukan cara baru dalam menyelesaikan masalah dan mengaitkan konsep dengan situasi nyata.

LIVEWORKSHEETS

Momen Gaya

A.Materi Singkat

Momen Gaya (torsi) adalah kemampuan gaya untuk memutar benda terhadap titik poros

$$\tau = r F \sin \theta$$

Keterangan:

τ = Besar Momen Gaya (N.m)

F = Besar Gaya (N)

r = Panjang Lengan Gaya (m)

θ = Sudut Antara Lengan Gaya dan Arah Gaya

,Jika gaya tegak lurus lengan momen (θ=90)·
maka sin θ =1
Sehingga $\tau = F r$·

Arah Momen Gaya

- Berlawanan arah jarum jam (+)
- searah jarum jam (-)

LIVEWORKSHEETS

Tahukah Kamu?

Membukak pintu di bagian ujung gagang lebih muda dari pada di dekat engsel. Mengapa? karena momen gaya bergantung pada jarak dari tititk tumpu>

B. Momen Gaya Dalam Kehidupan Sehari- Hari

1 Kunci Inggris

Semakin panjang gagang kunci, semakin mudah membuka baut.

2 Membuka Pintu

Mendorong di ujung pintu lebih muda dari pada di dekat engsel.

3 Jungkat- Jungkit

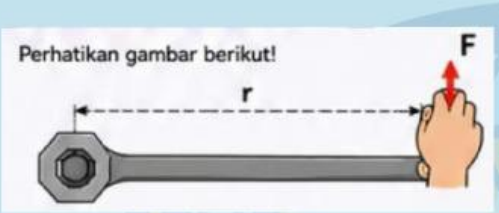
Semakin jauh posisi duduk dari tumpu, semakin mudah mengangkat teman

4 mengayuh sepeda

Gaya pada pedal yang lebih jauh dari poros roda belakang akan memberi putaran lebih besar.

LIVEWORKSHEETS

D. Kegiatan 1 (Interaktif)



Tentukan momen gaya (τ) jika :

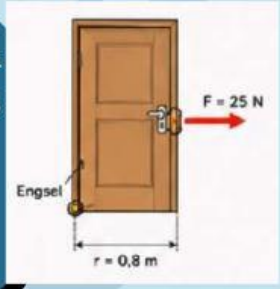
1. F = 20 N , r=0,3 m , θ= 90°τ = ☐ N.m

2. F = 15 N , r=0,5 m , θ= 90°τ = ☐ N.m

3. F = 10 N , r=0,4 m , θ= 90°τ = ☐ N.m

E. Contoh Soal

Seorang mendorong pintu dengan gaya 25 N pada jarak 0,8 mm dari engsel. Arah gaya tegak lurus terhadap pintu
ditanya:
berapakah momen gaya yang dihasilkan?

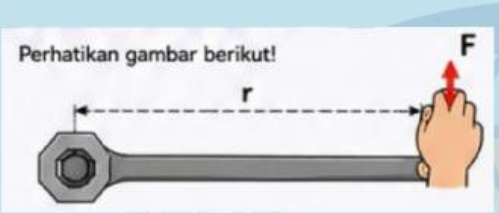


Penyelesaian

Diketahui : F = 25 N, r= 0,8m , θ= 90°
Ditanya : τ = ...?
Jawab : τ = F r sin θ
= (25)(0,8)(sin 90°)
= (25)(0,8)(1)
= 20 N.m
Jadi, momen gaya yang dihasilkan adalah 20 N.m

LIVEWORKSHEETS

D. Kegiatan 1 (Interaktif)



Tentukan momen gaya (τ) jika :

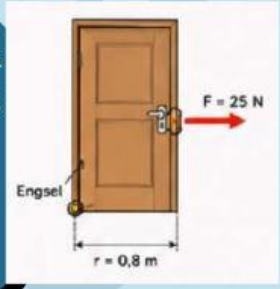
1. F = 20 N , r=0,3 m , θ= 90°τ = ☐ N.m

2. F = 15 N , r=0,5 m , θ= 90°τ = ☐ N.m

3. F = 10 N , r=0,4 m , θ= 90°τ = ☐ N.m

E. Contoh Soal

Seorang mendorong pintu dengan gaya 25 N pada jarak 0,8 mm dari engsel. Arah gaya tegak lurus terhadap pintu
ditanya:
berapakah momen gaya yang dihasilkan?



Penyelesaian

Diketahui : F = 25 N, r= 0,8m , θ= 90°
Ditanya : τ = ...?
Jawab : τ = F r sin θ
= (25)(0,8)(sin 90°)
= (25)(0,8)(1)
= 20 N.m
Jadi, momen gaya yang dihasilkan adalah 20 N.m

LIVEWORKSHEETS

F. Latihan Soal

1. Sebuah gaya 30 N bekerja tegak lurus pada ujung tuas yang berjarak 0,6 m dari titik poros. Tentukan momen gaya yang di hasilkan!

.....

.....

.....

2. Seoran anak mendorong pintu dengan gaya 18 N pada jarak 0,7 m dari engsel dengan sudut 60˚ . Tentukan momen gaya yang dihasilkan!

.....

.....

3. Sebuah gaya sejajar dengan lengan momen bekerja pada tuas sepanjang 0,5 m. Apakah momen gaya yang dihasilkan? jelaskan.

.....

.....

LIVEWORKSHEETS

G. Cocokan Pasangan Yang Benar

Gaya (F)	Jarak (r)	Momen gaya
5 N	2 m	
10 N	2 m	

10 Nm

20 Nm

LIVEWORKSHEETS

MOMEN INERSIA

A. Apersepsi

Perhatikan gambar berikut !

1. Mengapa roda sepeda yang besar lebih sulit dihentikan dibandingkan roda kecik?

   _____

   _____

2. Mengapa membuka pintu lebih mudah jika di dorong di bagian gagangnya?

   _____

   _____

B. Materi Singkat

Apa Itu Momen Inersia

Momen inersia adalah ukuran kelembaman suatu benda terhadap gerak rotasi.Semakin besar momen inersia suatu benda, semakin sulit benda tersebut diputar atau dihentikan putarannya

Faktor yang memengarusi momen inersia:

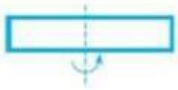
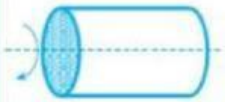
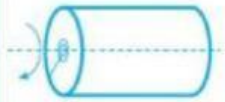
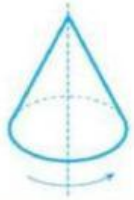
- Massa Benda (m)
- Jarak massa terhadap sumbu putar (r)

$$I = mr^2$$

Keterangan
I = Momen Inersia (kgm^2)
m= Massa Partikel (kg)
r= Jarak partikel dari sumbu pusat rotasi(m)

LIVEWORKSHEETS

Rumus Momen Inersia Pada Benda Khusus

Gambar bangun	Nama benda	Momen inersia
	Batang homogen terhadap sumbu yang melalui pertengahan dan tegak lurus batang	$I = \frac{1}{2} m . L^2$
	Batang homogen terhadap sumbu yang melalui ujung dan tegak lurus batang	$I = \frac{1}{3} m . L^2$
	Bidang lengkung tabung terhadap sumbunya	$I = m . R^2$
	Tabung pejal terhadap sumbunya	$I = \frac{1}{2} m . R^2$
	Tabung berbentuk pipa tebal terhadap sumbunya	$I = \frac{1}{2} m(R_1^2 + R_2^2)$
	Bola pejal terhadap sumbu yang melalui pusatnya. Bola berongga dengan ketebalan kulit diabaikan	$I = \frac{2}{5} m R^2$ $I = \frac{2}{3} m R^2$
	Kerucut pejal terhadap sumbu kerucut	$I = \frac{3}{10} m . R^3$

Keterangan:
m= massa
L= Panjang benda
R_1 =Jari jari dalam
R_2 = Jari Jari Luar

LIVEWORKSHEETS

C. Aktivitas 1
Mengamati

Amati benda benda berikut.

Roda Sepeda

Kipas Angin

Bianglala

Gasing

1. Benda mana yang paling muda di putar?

2. Mengapa ada benda yang sulit diputar?

3. Faktor yang mempengaruhi kemudahan benda berputar?

D. Contoh Soal

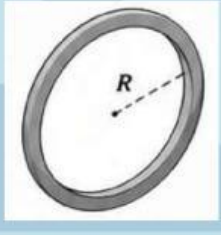
Sebuah roda berbentuk cincin mempunyai massa 4 kg dan jari jari 0,5. Hitunglah momen inersianya?

Diketahui
m= 4 kg
r = 0,5 m

Ditanya
I=.....?

Penyelesaian

$$I = mr^2$$
$$I = 4\,(0,5)^2$$
$$I = 4\,(0,25)$$
$$I = 1kg.m^2$$



Jawaban: Momen inersia roda adalah $1kg.m^2$

LIVEWORKSHEETS