

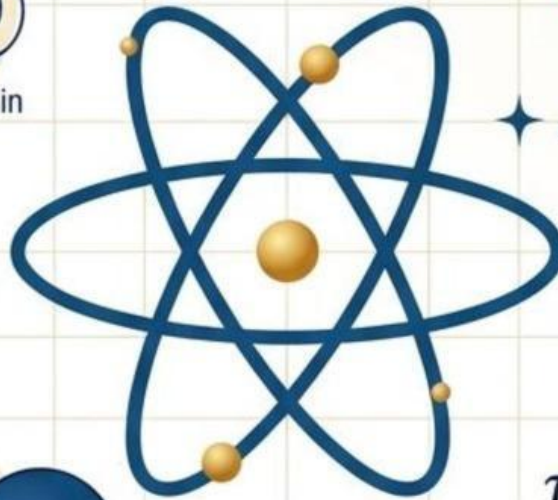


$$I = \sum mr^2$$

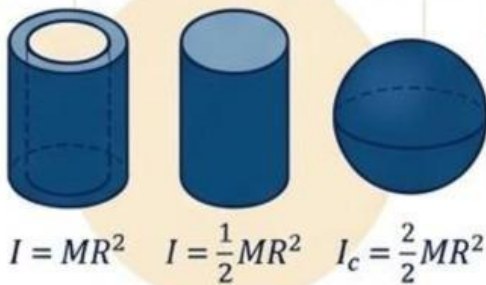


$$\tau = I\alpha$$

$$I = \sum mr^2$$



$$L = I\omega$$



$$I = MR^2 \quad I = \frac{1}{2}MR^2 \quad I_c = \frac{2}{5}MR^2$$

LKPD

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

MOMEN INERSIA



Nama: _____

Kelas : _____

LKPD

DINAMIKA GERAK ROTASI (MOMEN INERSIA)

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan simulasi virtual oPhysics, peserta didik diharapkan mampu:

1. Menjelaskan konsep momen inersia serta faktor-faktor yang memengaruhinya secara tepat.
2. Menerangkan konsep energi kinetik pada gerak rotasi dan energi kinetik pada gerak translasi dengan benar.
3. Menghubungkan konsep momen inersia dengan penerapannya dalam berbagai fenomena yang dijumpai pada kehidupan sehari-hari.

B. Alat dan Bahan

1. Laptop, komputer, atau handphone.
2. Jaringan internet.
3. Simulasi virtual oPhysics.
4. LKPD.
5. Alat tulis.

C. Prosedur Percobaan

Berikut merupakan langkah-langkah yang harus dilakukan:

1. Bukalah Google Chrome, kemudian masukkan alamat simulasi oPhysics berikut:
<https://ophysics.com/r3.html>
2. Setelah halaman simulasi terbuka, perhatikan tampilan “Moment of Inertia - Rolling and Sliding Down an Incline”.
3. Pada bagian pilihan benda, pilih empat benda yang akan diamati dengan memberikan tanda centang (✓), yaitu:
 - Spherical Shell = Bola Berongga
 - Solid Sphere = Bola Pejal
 - Cylindrical Shell = Silinder Berongga
 - Solid Cylinder = Silinder Pejal

4. Pastikan pilihan “Frictionless Cube” (Kubus Tanpa Gesekan) tidak digunakan dalam percobaan.
5. Pada bagian “Incline Angle” (Sudut Kemiringan), tetapkan besar sudut bidang miring sebesar 13° .
6. Setelah semua pengaturan selesai, pastikan keempat benda berada pada posisi awal yang sama dan kondisi simulasi siap dijalankan.
7. Klik tombol “Run” untuk memulai simulasi.
8. Amati gerakan keempat benda ketika menggelinding menuruni bidang miring. Perhatikan benda yang mencapai dasar bidang miring terlebih dahulu hingga yang paling akhir.
9. Catat Persamaan Momen Inersia yang terdapat di simulasi oPhysics pada Tabel 1.
10. Catat urutan benda yang mencapai dasar bidang miring pada Tabel 1.
Berikan angka:
 - 1 untuk benda yang mencapai dasar paling cepat,
 - 2 untuk benda yang mencapai dasar kedua,
 - 3 untuk benda yang mencapai dasar ketiga,
 - 4 untuk benda yang mencapai dasar paling akhir.
11. Setelah pengamatan pertama selesai, klik tombol “Reset” untuk mengembalikan simulasi ke kondisi awal.
12. Lakukan kembali percobaan dengan pengaturan yang sama, yaitu:
 - Incline Angle = 13°
 - Empat benda yang sama
 - Posisi awal benda tetap sama.
12. Klik kembali tombol “Run”, kemudian amati dan catat kembali urutan benda yang mencapai dasar bidang miring pada Tabel 1.
13. Bandingkan hasil Percobaan 1 dan Percobaan 2. Jika terdapat perbedaan hasil, diskusikan bersama anggota kelompok mengenai kemungkinan penyebabnya.
14. Setelah memperoleh hasil pengamatan, perhatikan persamaan momen inersia yang terdapat pada simulasi untuk masing-masing benda.
15. Catat persamaan momen inersia dari setiap benda dan gunakan informasi tersebut untuk menjawab pertanyaan pada bagian Analisis dan Pembahasan.

D. Tabel Data Pengamatan

Tabel 1. Urutan Benda Mencapai Dasar Bidang Miring

No	Benda pada Simulasi	Percobaan 1	Percobaan 2	Persamaan Momen Inersia
1	Spherical Shell (Bola Berongga)			
2	Solid Sphere (Bola Pejal)			
3	Cylindrical Shell (Silinder Berongga)			
4	Solid Cylinder (Silinder Pejal)			

Keterangan: Tuliskan angka 1-4 sesuai urutan benda mencapai dasar bidang miring. Angka 1 menunjukkan benda yang mencapai dasar paling cepat, sedangkan angka 4 menunjukkan bendayang mencapai dasar paling akhir.

E. Analisis dan Pembahasan

1. Benda manakah yang mencapai dasar bidang miring paling cepat?

2. Benda manakah yang mencapai dasar bidang miring paling lambat?

3. Apakah urutan benda pada Percobaan 1 dan Percobaan 2 sama? Jelaskan berdasarkan hasil pengamatan kelompokmu.

4. Perhatikan persamaan momen inersia pada simulasi. Apakah keempat benda memiliki persamaan momen inersia yang sama? Jelaskan.

5. Mengapa benda yang memiliki bentuk berbeda dapat memiliki nilai momen inersia yang berbeda?

6. Berdasarkan hasil pengamatan, bagaimana hubungan distribusi massa benda terhadap momen inersia?

7. Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan, apa yang dapat kalian simpulkan tentang pengaruh momen inersia terhadap gerak menggelinding benda?

F. Perhitungan Sederhana

Setelah mengamati simulasi, gunakan persamaan momen inersia masing-masing benda yang telah kalian catat pada Tabel 1.

Gunakan data berikut untuk keempat benda, tentukan momen inersia dan catatlah hasil pada tabel 2:

- Massa benda (m) = 2 kg
- Jari-jari benda (R) = 0,2 m

Tabel 2. Hasil Perhitungan Momen Inersia

No.	Benda	Massa (m)	Jari-jari (R)	Nilai Momen Inersia (I)
1	Spherical Shell (Bola Berongga)			 $\text{kg}\cdot\text{m}^2$
2	Solid Sphere (Bola Pejal)			 $\text{kg}\cdot\text{m}^2$
3	Cylindrical Shell (Silinder Berongga)			 $\text{kg}\cdot\text{m}^2$
4	Solid Cylinder (Silinder Pejal)			 $\text{kg}\cdot\text{m}^2$

1. Benda manakah yang memiliki momen inersia paling besar berdasarkan hasil perhitungan?

2. Benda manakah yang memiliki momen inersia paling kecil?

3. Apa yang dapat kalian simpulkan mengenai pengaruh bentuk dan distribusi massa terhadap momen inersia berdasarkan hasil perhitungan?

G. Kesimpulan

Apa yang dapat kamu simpulkan dari percobaan yang telah dilakukan?