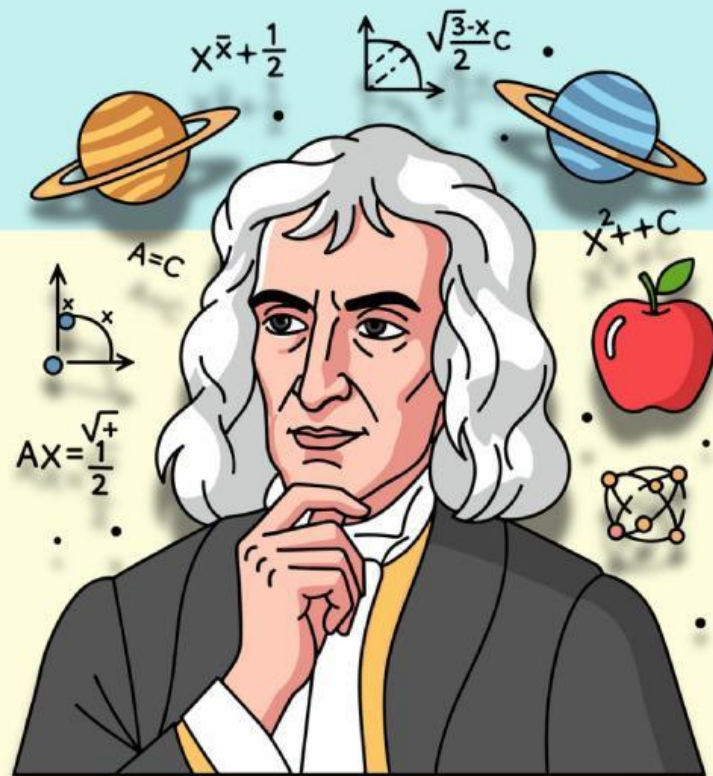


HUKUM I NEWTON





Pertanyaan Pemantik

1. Mengapa tubuh penumpang terasa terdorong ke belakang ketika bus yang awalnya diam tiba-tiba bergerak?
2. Mengapa penumpang dapat terdorong ke depan ketika kendaraan direm mendadak?
3. Jika sebuah benda diam, apakah berarti tidak ada gaya yang bekerja pada benda tersebut?

A. Pengertian Gaya

Gaya adalah suatu tarikan atau dorongan yang dapat menyebabkan benda diam menjadi bergerak, benda bergerak menjadi diam, atau mengubah arah dan kelajuan gerak suatu benda. Gaya termasuk besaran vektor karena memiliki nilai (besar) dan arah. Dalam Sistem Internasional (SI), satuan gaya adalah newton (N), sesuai dengan nama Sir Isaac Newton, ilmuwan yang merumuskan hukum-hukum gerak.

Gaya dapat berupa gaya sentuh, seperti gaya otot dan gaya gesek, maupun gaya tak sentuh, seperti gaya gravitasi dan gaya magnet. Ketika beberapa gaya bekerja pada satu benda, gaya-gaya tersebut dapat dijumlahkan secara vektor untuk memperoleh resultan gaya.

Resultan gaya (ΣF) adalah jumlah seluruh gaya yang bekerja pada suatu benda, dengan memperhitungkan arahnya. Jika gaya-gaya tersebut segaris kerja, resultannya dapat dihitung dengan menjumlahkan gaya yang searah dan mengurangi gaya yang berlawanan arah.

$$\Sigma F = F_1 + F_2 + F_3 + \dots \text{ (dengan memperhatikan tanda arah)}$$

Apabila resultan gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol, benda dikatakan berada dalam keadaan setimbang. Konsep inilah yang menjadi dasar dari Hukum I Newton.

B. Bunyi dan Rumus Hukum I Newton

Hukum I Newton merupakan salah satu hukum dasar mekanika yang menjelaskan kecenderungan suatu benda untuk mempertahankan keadaan geraknya. Benda yang sedang diam akan cenderung tetap diam, sedangkan benda yang sedang bergerak lurus dengan kecepatan tetap akan cenderung terus bergerak dengan keadaan tersebut apabila resultan gaya yang bekerja padanya sama dengan nol.



AYO AMATI!

Letakkan sebuah buku di atas meja. Buku tetap diam. Jika tidak ada perubahan pada kondisi gaya yang bekerja, buku akan tetap berada di tempatnya. Sekarang bayangkan meja digerakkan secara mendadak. Buku cenderung mempertahankan keadaan geraknya sehingga tampak tertinggal.

Bunyi Hukum I Newton adalah sebagai berikut:

"Suatu benda yang sedang diam akan tetap diam, dan benda yang sedang bergerak lurus beraturan akan terus bergerak lurus beraturan, jika resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut sama dengan nol."

Secara matematis, Hukum I Newton dirumuskan sebagai berikut:

$$\Sigma F = 0$$

Keterangan:

- ΣF = resultan (jumlah total) gaya yang bekerja pada benda, satuannya Newton (N)

Artinya, jika resultan gaya (ΣF) yang bekerja pada suatu benda sama dengan nol, maka benda tersebut akan:

- Tetap diam, jika sebelumnya benda dalam keadaan diam (disebut kelembaman diam); atau
- Tetap bergerak lurus beraturan dengan kecepatan tetap (disebut kelembaman gerak), jika sebelumnya benda sedang bergerak.



**INGAT
!!!**

Hukum I Newton bukan berarti tidak ada gaya yang bekerja. Beberapa gaya dapat bekerja pada sebuah benda tetapi saling menyeimbangkan sehingga resultan gayanya tetap nol.

C. Konsep Kelembaman (Inersia)

Kelembaman atau inersia adalah kecenderungan alami suatu benda untuk mempertahankan keadaan geraknya, baik dalam keadaan diam maupun bergerak lurus beraturan, selama tidak ada gaya luar yang memengaruhinya. Sifat ini dimiliki oleh semua benda bermassa.

Contoh sederhana dari kelembaman dapat kita rasakan ketika kendaraan yang kita tumpangi tiba-tiba direm. Tubuh kita cenderung tetap bergerak ke depan sesaat setelah kendaraan berhenti karena tubuh “mempertahankan” kecepatan geraknya semula. Sebaliknya, ketika kendaraan mendadak dipercepat, tubuh kita terdorong ke belakang karena tubuh cenderung mempertahankan keadaan diamnya.

Hubungan Kelembaman dengan Massa

Besar kecilnya kelembaman suatu benda bergantung pada massanya. Semakin besar massa suatu benda, semakin besar pula kelembamannya, yang berarti semakin sulit benda tersebut diubah keadaan geraknya. Itulah sebabnya truk bermuatan penuh lebih sulit dipercepat atau dihentikan dibandingkan sepeda motor.



Tahukah Kamu?

Kata “inersia” berasal dari bahasa Latin “iners” yang berarti “malas” atau “tidak aktif”. Istilah ini pertama kali dipopulerkan oleh Johannes Kepler sebelum akhirnya dikembangkan secara matematis oleh Galileo Galilei dan disempurnakan oleh Isaac Newton dalam bukunya *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* pada tahun 1687.

D. Contoh Penerapan dalam Kehidupan Sehari-hari

1. Penumpang di dalam bus — Saat bus tiba-tiba bergerak, tubuh penumpang cenderung mempertahankan keadaan diam sehingga terasa terdorong ke belakang.
2. Kendaraan direm mendadak — Tubuh penumpang cenderung mempertahankan gerak maju sehingga tampak terdorong ke depan
3. Benda diam di atas meja — Gaya berat ke bawah dan gaya normal meja ke atas dapat saling menyeimbangkan sehingga resultan gaya pada benda nol.



PERHATIAN!

Kesalahan yang sering terjadi adalah menganggap 'benda diam berarti tidak ada gaya'. Benda dapat diam karena gaya-gaya yang bekerja padanya saling menyeimbangkan. Yang penting diperiksa adalah resultan gaya, bukan sekadar ada atau tidaknya gaya.



COBA PIKIRKAN!

Jika massa sebuah benda diperbesar, apakah kelembamannya juga berubah? Jelaskan hubungan massa dengan kelembaman berdasarkan konsep Hukum I Newton.

E. Rangkuman

1. Hukum I Newton disebut juga Hukum Kelembaman atau Hukum Inersia.
2. Bunyi Hukum I Newton: benda akan tetap diam atau bergerak lurus beraturan jika resultan gaya yang bekerja padanya sama dengan nol ($\Sigma F = 0$).
3. Kelembaman adalah kecenderungan benda untuk mempertahankan keadaan geraknya, baik diam maupun bergerak.
4. Semakin besar massa benda, semakin besar pula kelembamannya.
5. Massa merupakan ukuran kelembaman suatu benda.

F. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas: Mengamati Kelembaman

Kamu dapat melakukan pengamatan sederhana menggunakan benda yang tersedia di sekitar, misalnya kartu/kertas, koin, dan gelas.

Langkah kegiatan:

1. Letakkan selembar kartu di atas mulut gelas.
2. Letakkan sebuah koin di atas kartu.
3. Tarik kartu dengan cepat ke arah samping.
4. Amati gerakan koin.
5. Diskusikan mengapa koin cenderung jatuh ke dalam gelas.

Pertanyaan Analisis

1. Apa yang terjadi pada koin ketika kartu ditarik dengan cepat?
2. Bagaimana keadaan awal koin sebelum kartu ditarik?
3. Apa hubungan peristiwa tersebut dengan kelembaman?
4. Bagaimana pengaruh massa benda terhadap kelembaman?



KESIMPULAN AKTIVITAS

Koin cenderung mempertahankan keadaan diamnya ketika kartu ditarik dengan cepat. Fenomena ini menunjukkan adanya kelembaman, yaitu kecenderungan benda mempertahankan keadaan geraknya.

G. Latihan Soal



Ayo Berlatih!

Kerjakan soal-soal berikut secara mandiri untuk menguji pemahamanmu tentang Hukum I Newton. Selamat mengerjakan!

1. Jelaskan dengan bahasamu sendiri apa yang dimaksud dengan Hukum I Newton.
2. Apa yang dimaksud dengan kelembaman atau inersia?
3. Mengapa penumpang terdorong ke depan ketika kendaraan direm secara tiba-tiba?
4. Sebuah benda berada dalam keadaan diam. Apakah dapat dikatakan bahwa tidak ada gaya yang bekerja pada benda? Jelaskan.
5. Sebuah benda bergerak lurus dengan kecepatan konstan. Berapakah percepatan benda tersebut?
6. Sebutkan tiga contoh penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari dan jelaskan masing-masing.
7. Mengapa benda dengan massa lebih besar cenderung lebih sulit mengubah keadaan geraknya?
8. Sebuah benda mendapat gaya 15 N ke kanan dan 15 N ke kiri. Tentukan resultan gaya dan jelaskan keadaan geraknya.