

Berikut rangkuman materi IPA kelas 7 kurikulum merdeka, yang membahas tentang **Gerak dan gaya**.

Bab 4 | Gerak dan Gaya

A. Gerak Benda

1. Perpindahan dan Jarak Tempuh Benda

Makhluk hidup bergerak dengan kemauan dirinya sendiri untuk mencari makanan. Lemari bergerak karena didorong oleh ayah. Gerak semua benda tersebut memerlukan informasi besarnya perpindahan yang diperlukan dari satu posisi ke posisi lainnya atau informasi tentang nilai lintasan yang dilalui gerak benda yang dikenal dengan jarak tempuh.

Sebuah benda dikatakan bergerak tergantung dari pengamat dan titik acuan yang dipergunakan. Hal tersebut menunjukkan bahwa gerak benda bersifat relatif atau tidak mutlak.

2. Apakah Kita Semua Bergerak Relatif?

Gerak semu adalah benda yang sebenarnya diam namun oleh pengamat teramati bahwa benda tersebut seolah-olah bergerak. Gerak semu biasanya diakibatkan oleh karena keadaan pengamat yang sedang berada dalam suatu sistem yang bergerak.

Contoh gerak semu yaitu pada saat kita naik bus, pohon-pohonan di tepi jalan seperti bergerak berlari meninggalkan kita. Padahal sebenarnya, yang bergerak adalah bus saat kita sedang berada di dalamnya. Jadi kita semua bergerak relatif.

3. Kenapa Waktu Tiba Bisa Berbeda?

Jarak yang ditempuh suatu benda diukur dari seberapa jauh benda itu telah bergerak dari titik acuan sebagai posisi awal.

Perpindahan adalah seberapa jauh suatu benda berpindah dihitung dari titik awal acuan, tanpa memperhatikan bentuk lintasan, apakah berkelok-kelok atau lurus. Semuanya diukur dengan menarik garis lurus dari posisi awal hingga posisi akhir benda.

Dengan membandingkan jarak tempuh terhadap waktu, akan mendapatkan nilai kelajuan sebuah benda ketika bergerak.

Kelajuan dapat ditulis dalam persamaan berikut.

$$v = \frac{s}{t} \quad (2)$$

Keterangan:

v = Kelajuan, satuannya m/s

s = Jarak tempuh, satuannya meter (m)

t = waktu, satuannya adalah sekon atau detik (s)

Kelajuan yang konstan atau bernilai tetap adalah kelajuan gerak suatu benda ketika setiap bagian jarak itu ditempuh dalam waktu yang sama.

Kelajuan tetap atau konstan ini biasanya hanya bisa terjadi dalam waktu sesaat atau sebentar saja (dalam hitungan detik atau menit). Maka dari itu laju tetap ini sering disebut laju sesaat. Pada kenyatannya, sangat sulit untuk membuat sebuah benda melaju dengan konstan dalam waktu yang lama. Untuk itu diperlukan konsep yang lebih praktis, yang dikenal sebagai kelajuan rata-rata.

Kelajuan rata-rata ialah kelajuan gerak benda yang menempuh jarak perpindahan tertentu di mana tidak setiap bagian dari jarak itu ditempuh dalam waktu yang relatif sama.

Untuk kelajuan rata-rata berlaku persamaan berikut.

$$\bar{v} = \frac{\sum s}{\sum t} \quad (3)$$

Keterangan:

$\bar{v}$ = Kelajuan rata-rata, satuan dalam m/s

$\sum s$ = Jumlah jarak yang ditempuh, satuan dalam meter (m)

$\sum t$ = Jumlah waktu, satuannya adalah sekon atau detik (s)

4. Apakah Kelajuan Sama Dengan Kecepatan? Kenapa Orang Jarang Menyebutkan Kelajuan?

Kelajuan adalah seberapa cepat sebuah jarak ditempuh dalam waktu tertentu tanpa memperhitungkan arah, karena kelajuan termasuk besaran skalar (besaran di dalam Sains yang hanya memiliki nilai besar dan satuan).

Adapun kecepatan adalah besarnya perpindahan persatuan waktu. Kecepatan adalah besaran vektor (memiliki nilai besar dan satuan dan juga harus dinyatakan arah kemana benda tersebut bergerak).

5. Bagaimana Kita Menghitung Kecepatan Sebuah Benda?

Kecepatan rata-rata dapat dinyatakan oleh persamaan berikut.

$$\langle \vec{v} \rangle = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\Delta x_{akhir} - \Delta x_{awal}}{t_{akhir} - t_{awal}} \quad (4)$$

Keterangan:

$\langle \vec{v} \rangle$ = Kecepatan rata-rata, satuannya m/s

Δx = Selisih jarak yang ditempuh, satuannya meter (m)

Δt = Selang waktu, satuannya adalah sekon atau detik (s)

6. Adakah Faktor Lain Dari Gerak Benda Selain Kecepatan?

Besaran yang digunakan untuk mengukur perubahan dinamakan percepatan.

Percepatan adalah besarnya pertambahan kecepatan tiap satuan waktu.

Percepatan dapat dituliskan dengan persamaan berikut.

$$a = \frac{(v_i - v_0)}{(t_i - t_0)} \quad (5)$$

Keterangan:

a = Percepatan gerak benda, satuannya m/s^2

V_0 = Kecepatan awal, satuannya m/s

V_i = Kecepatan akhir, satuannya m/s

t_0 = Waktu awal, satuannya sekon atau detik (s)

t_i = Waktu akhir, satuannya sekon atau detik (s)

Untuk gerak dipercepat beraturan nilai a positif. Adapun untuk gerak diperlambat beraturan nilai a negatif. Contohnya adalah ketika mobil direm saat tiba di sekolah.

B. Gaya

1. Pengertian Gaya

Gaya adalah sesuatu berupa dorongan atau tarikan yang dapat menyebabkan benda bergerak.

Tidak hanya itu, gaya juga dapat menyebabkan perubahan arah, bentuk dan kecepatan sebuah benda.

2. Apakah Gaya Dapat Bernilai Nol?

Gaya dapat merubah arah gerak, maka gaya termasuk besaran vektor.

Jika gaya yang diberikan sama besar maka gaya total yang dirasakan meja saling meniadakan dari arah kanan maupun dari arah kiri.

3. Apakah Paduan atau Resultan Gaya Itu?

Gaya-gaya yang dirasakan oleh meja yang berlawanan arah, kita tuliskan F_1 dan $-F_2$. Tanda minus pada F_2 menunjukkan arah berlawanan. Besar gabungan kedua gaya tersebut adalah jumlah kedua gaya. Hal ini dikenal sebagai paduan gaya/resultan gaya. Arah resultan untuk kasus gaya pada meja yang didorong tersebut total kedua gaya yang saling berlawanan.

Resultan kedua gaya adalah:

$$\mathbf{R = F1 + (- F2)}$$

Arah dan resultan kedua gaya adalah nol. Jika ada gaya-gaya yang segaris dan searah lebih dari satu, maka besar resultan gaya-gaya tersebut adalah jumlah semua gaya itu.

$$\mathbf{R = F1 + F2 + F3 + \text{ dan seterusnya}}$$

4. Macam-Macam Gaya

Ada berbagai macam gaya yang dapat langsung kita rasakan dalam kehidupan sehari-hari.

Contohnya seperti gaya otot, gaya pegas, gaya magnet, gaya mesin, gaya listrik, gaya gravitasi dan gaya gesekan.

5. Kenapa Saat Mendorong Meja atau Sebuah Benda Terasa Sedikit Getaran dan Terdengar Suatu Bunyi?

Apakah gaya gesek itu?

Gaya gesek adalah gaya yang ditimbulkan oleh dua benda yang saling bergesekan dan arahnya berlawanan dengan arah gerak benda. Gaya gesek dapat dipengaruhi oleh kekasaran permukaan benda dan berat benda, tetapi tidak dipengaruhi luas permukaan benda.

6. Kenapa Ketika Mendorong Benda Pertama Kali Terasa Lebih Berat Dibandingkan dengan Ketika Mendorong Saat Benda Sudah Mulai Bergerak?

Gaya gesek yang terjadi pada saat benda belum bergerak sama sekali disebut gaya gesek statis. Adapun gaya gesek yang terjadi setelah benda bergerak disebut gaya gesek kinetis.

7. Apakah Gaya Gesek Menguntungkan?

Beberapa contoh berikut adalah gaya gesek yang menguntungkan. Sepatu dan sandal dari bahan karet yang tidak licin jika dipakai akan menahan pemakainya untuk tidak terpeleset. Kemudian, ban mobil, ban sepeda motor dibuat dari karet keras dan bentuknya didesain sehingga akan memperbesar gaya gesek antara ban dengan jalan raya untuk mempercepat laju kendaraan.

8. Apakah Ada Gaya Gesek yang Merugikan?

Gaya gesek dapat pula menimbulkan kerugian, di antaranya adalah gir dan rantai pada sepeda motor yang sering bergesekan. Gesekan yang lama akan membuat aus dan rusak.

9. Adakah Hukum yang Melandasi Gaya terhadap Benda?

Semua benda yang ada di alam ini berada dalam kondisi diam, atau bergerak dengan tidak terjadi secara tiba-tiba atau tidak ada penyebabnya. Meski ada penyebabnya, proses gerak sebuah benda pun tidak terjadi secara bebas.

Dapat kita katakan bahwa gerak benda umumnya bersifat deterministik, artinya dapat dihitung di mana lintasan yang akan diambil, ke mana arah kecepatan pada tiap titiknya, dan berapa percepatan yang terjadi di tiap saat.

Melalui sifat yang dapat dihitung atau diramalkan (deterministik) tersebut tentu ada hukum alam yang dibalikinya. Dengan hukum tersebut kita dapat memperkirakan ke mana benda akan bergerak jika diberikan dorongan tertentu.

Pada abad ke-17 atau sekitar tahun 1600-an, seorang pemikir sekaligus ilmuwan bernama Isaac Newton merumuskan hukum-hukum gerak yang sangat luar biasa. Newton menemukan bahwa persoalan gerak yang terjadi di alam semesta dapat diterangkan dengan hanya tiga hukum yang sederhana.

10. Hukum I Newton

Bila resultan atau jumlah gaya-gaya yang bekerja pada benda bernilai nol atau tidak ada gaya yang bekerja sama sekali pada benda, benda itu akan diam selamanya (tidak bergerak) atau akan bergerak lurus beraturan dengan kecepatan tetap. Fenomena tersebut dijabarkan dalam Hukum I Newton.

Hukum tersebut berbicara tentang konsep kelembaman benda atau dikenal juga sebagai sifat kemalasan benda untuk merubah posisinya.

Semakin besar kelembaman benda maka semakin malas benda tersebut bergerak atau mempertahankan sifat kelembamannya. Untuk dapat menggerakkannya diperlukan pengganggu yang lebih besar untuk mengubah kecepatan benda. Semakin besar massa maka benda semakin lambat. Itulah penyebabnya bahwa kita sangat sulit mendorong benda yang memiliki massa lebih besar daripada benda yang memiliki massa lebih kecil.

11. Hukum II Newton

Hukum I Newton belum membahas penyebab benda bergerak atau berhenti. Kita memerlukan hukum selanjutnya yang menjelaskan perubahan keadaan gerak benda. Hukum tersebut menyatakan bahwa benda dapat diubah keadaan geraknya jika pada benda bekerja gaya. Gaya yang bekerja berkaitan langsung dengan perubahan keadaan gerak benda. Hukum tersebut dikenal dengan nama Hukum II Newton.

Besaran penting dari Hukum II Newton adalah yang disebut sebagai percepatan. Percepatan sebuah benda sebanding dengan gaya yang diberikan pada benda tersebut dan berbanding terbalik dengan massa benda itu. Arah percepatan sama dengan arah gaya itu.

12. Hukum III Newton

Ketika suatu benda memberikan gaya pada benda kedua, benda kedua juga akan memberikan gaya yang sama besar tetapi berlawanan arah. Hukum yang mengatur konsep tersebut di atas sering disebut dengan “Hukum Aksi-Reaksi”. Secara sederhana bunyi Hukum III Newton tersebut menyatakan, “Untuk setiap aksi akan ada reaksi yang sama tetapi berlawanan arah”

Perlu ditekankan, bahwa “gaya aksi” dan “gaya reaksi” bekerja pada benda yang berbeda. Jika benda pertama melakukan gaya pada benda kedua (gaya aksi), maka benda kedua melakukan gaya yang sama besar pada benda pertama tetapi arahnya berlawanan (gaya reaksi). Hukum tersebut mengungkapkan keberadaan gaya reaksi yang sama besar dengan gaya aksi, tetapi berlawanan arah.