

1. **IDENTITAS MODUL**

**INFORMASI UMUM**

Nama Penyusun : Oktamira Yunita

Materi : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Alokasi Waktu : 5 JP x 40 menit

Kelas/Semester : VII/Ganjil

Fase : D

Materi Pokok : Gerak dan Gaya

1. **KOMPETENSI AWAL**
2. Peserta didik mengetahui bahwa ilmu pengetahuan alam meliputi suatu konsep gerak dan gaya yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.
3. Peserta didik mengetahui konsep ilmu gerak dan gaya.
4. **CAPAIAN PEMBELAJARAN**

Peserta didik mampu melakukan ***pengukuran*** terhadap aspek fisis yang mereka temui dan memanfaatkan  ***ragam gerak*** dan ***gaya (force).***

1. **TUJUAN PEMBELAJARAN**

**Pertemuan ke-I**

1. Peserta didik mampu menjelaskan definisi gerak
2. Peserta didik mampu menjelaskan perbedaan perpindahan dan jarak tempuh benda
3. Peserta didik mampu mengidentifikasi perbedaan gerak semu dan gerak nyata
4. Peserta didik mampu menjelaskan perbedaan konsep kelajuan dan kecepatan
5. Peserta didik mampu mengaplikasikan konsep kelajuan dan kecepatan
6. Peserta didik mampu menjelaskan konsep percepatan
7. Peserta didik mampu menentukan percepatan
8. Peserta didik mampu memahami konsep Gerak Lurus Beraturan (GLB)
9. Peserta didik mampu menjelaskan contoh Gerak Lurus Beraturan (GLB) dalam kehidupan sehari-hari
10. Peserta didik mampu memahami konsep Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)
11. Peserta didik mampu menjelaskan contoh Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) dalam kehidupan sehari-hari

**Pertemuan ke-II**

1. Peserta didik mampu menjelaskan definisi gaya
2. Peserta didik mampu menjelaskan konsep resultan gaya
3. Peserta didik mampu menentukan resultan gaya pada suatu benda
4. Peserta didik mampu menjelaskan macam-macam gaya
5. Peserta didik mampu menjelaskan konsep gaya gesek
6. Peserta didik mampu menjelaskan contoh kelebihan dan kekurangan gaya gesek dalam kehidupan sehari-hari
7. Peserta didik mampu memahami bunyi Hukum Newton
8. Peserta didik mampu menentukan contoh Hukum I Newton, Hukum II Newton, dan Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari.
9. **SARANA DAN PRASARANA**
10. Ruang kelas
11. Akses internet
12. Komputer/laptop
13. LCD/proyektor
14. Handphone
15. Buku IPA
16. LKPD
17. **MODEL PEMBELAJARAN**

Kegiatan pembelajaran menggunakan **Model Kooperatif Tipe Student Team Achievement Divisions (STAD).**

1. **PROFIL PELAJAR PANCASILA**
2. Bergotong royong : Mampu berdiskusi dengan anggota kelompok untuk mencapai

tujuan pembelajaran bersama.

1. Mandiri : Mampu bertanggung jawab dalam menyelesaikan tugas

mandiri.

1. Bernalar kritis : Mampu mengembangkan kemampuan dalam menganalisis

suatu percobaan gerak dan gaya dalam kehidupan sehari-hari.

1. Kreatif : Mampu mengembangkan suatu pikiran yang tepat setelah  
    mengetahui permasalahan yang disekitar yang berkaitan dengan

gerak dan gaya.

1. **TARGET PESERTA DIDIK**

Peserta didik reguler/tipical dengan jumlah maksimal peserta didik sebanyak 30 siswa per kelas

1. **PEMAHAMAN BERMAKNA**

Peserta didik mampu bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan masalah konsep gerak dan gaya

1. **KEGIATAN PEMBELAJARAN**
2. Kegiatan pembelajaran
3. Individu dan berkelompok 4-5 peserta didik
4. **PENILAIAN**
5. Formatif

Penilaian kognitif

Dilakukan selama proses pembelajaran saat belajar, diskusi dan presentasi Asesmen

1. Sumatif

Rubrik penilaian

Dilakukan diakhir pembelajaran berupa tes tulis

1. **KRITERIA KETERCAPAIAN TUJUAN PEMBELAJARAN (KKTP)**

GERAK

1. Melalui media pembelajaran (google site), peserta didik mampu menjelaskan definisi gerak
2. Melalui media pembelajaran (google site), peserta didik mampu menjelaskan perbedaan perpindahan dan jarak tempuh benda
3. Melalui media pembelajaran (google site), peserta didik mampu mengidentifikasi perbedaan gerak semu dan gerak nyata
4. Melalui media pembelajaran (google site), peserta didik mampu menjelaskan perbedaan konsep kelajuan dan kecepatan
5. Melalui media pembelajaran (google site), peserta didik mampu mengaplikasikan konsep kelajuan dan kecepatan
6. Melalui media pembelajaran (google site), peserta didik mampu menjelaskan konsep percepatan
7. Melalui media pembelajaran (google site), peserta didik mampu menentukan percepatan
8. Melalui media pembelajaran (google site), peserta didik mampu memahami konsep Gerak Lurus Beraturan (GLB)
9. Melalui media pembelajaran (google site), peserta didik mampu menjelaskan contoh Gerak Lurus Beraturan (GLB) dalam kehidupan sehari-hari
10. Melalui media pembelajaran (google site), peserta didik mampu memahami konsep Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)
11. Melalui media pembelajaran (google site), peserta didik mampu menjelaskan contoh Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) dalam kehidupan sehari-hari

GAYA

1. Melalui media pembelajaran (google site), peserta didik mampu menjelaskan definisi gaya
2. Melalui media pembelajaran (google site), peserta didik mampu menjelaskan konsep resultan gaya
3. Melalui media pembelajaran (google site), peserta didik mampu menentukan resultan gaya pada suatu benda
4. Melalui media pembelajaran (google site), peserta didik mampu menjelaskan macam-macam gaya
5. Melalui media pembelajaran (google site), peserta didik mampu menjelaskan konsep gaya gesek
6. Melalui media pembelajaran (google site), peserta didik mampu menjelaskan contoh kelebihan dan kekurangan gaya gesek dalam kehidupan sehari-hari
7. Melalui media pembelajaran (google site), peserta didik mampu memahami bunyi Hukum Newton
8. Melalui media pembelajaran (google site), peserta didik mampu menentukan contoh Hukum I Newton, Hukum II Newton, dan Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari.
9. **KEGIATAN PEMBELAJARAN**

|  |  |
| --- | --- |
| Pertemuan Ke-1 (5 JPx40menit) | Waktu |
| *Menyampaikan Tujuan dan Memotivasi Siswa* | **10 menit** |
| * Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam, mengkondisian peserta didik agar siap untuk belajar dan mengawali kegiatan pembelajaran dengan do’a bersama. Kemudian dilanjutkan dengan absensi untuk mengecek kehadiran peserta didik. * Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada pembelajaran tersebut dan memotivasi siswa. |
| *Menyajikan Informasi* | **90 menit** |
| * Guru menyajikan informasi terkait materi konsep gerak meliputi jarak, perpindahan, kelajuan, kecepatan, percepatan dan Gerak Lurus Beraturan (GLB) serta Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) menggunakan bahan ajar Google Site |
| *Mengorganisasikan Siswa Kedalam Kelompok Belajar* | **90 menit** |
| * Guru menjelaskan kepada siswa bagaimana cara membentuk kelompok belajar yang beranggotakan 5 siswa dalam 1 kelompok dan membantu setiap kelompok |
| *Membimbing Kelompok dan Belajar* |
| * Guru membagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 1 dan 2 tema gerak pada masing-masing kelompok * Guru membimbing peserta didik untuk berdiskusi secara berkelompok terkait LKPD yang telah diberikan. * Setiap kelompok mengerjakan LKPD dan diberikan kesempatan untuk mencari informasi dari bahan ajar Google Site * Peserta didik melakukan diskusi untuk menemukan jawaban tentang konsep gerak meliputi jarak, perpindahan, kelajuan, kecepatan, percepatan dan Gerak Lurus Beraturan (GLB) serta Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) |
| *Evaluasi* | **10 menit** |
| * Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok di depan secara bergantian. * Peserta didik memberikan tanggapan kepada hasil diskusi kelompok lain. * Guru memberikan umpan balik terhadap hasil kerja kelompok dan mengkonfirmasi ulang tentang konsep yang benar untuk menghindari terjadinya miskonsepsi. |
| *Memberi Penghargaan* |
| * Guru dan peserta didik memberikan tepuk tangan untuk menghargai hasil belajar baik individu maupun kelompok |
| Asesmen Formatif yang bisa dilakukan selama kegiatan berlangsung:   * Ketika diskusi secara berkelompok dan mempresentasikan hasilnya, guru dapat menilai tingkat keaktifan peserta didik selama bekerja kelompok dan penguasaan materi melalui kemampuan menjawab pertanyaan atau memberikan tanggapan. * Ketika menemukan peserta didik yang kurang aktif, guru memberikan pertanyaan sederhana yang berkaitan dengan topik materi sehingga dapat meningkatkan motivasi peserta didik untuk ikut berpartisipasi aktif dalam forum diskusi. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Pertemuan Ke-2 (5 JPx40menit) | Waktu |
| *Menyampaikan Tujuan dan Memotivasi Siswa* | **10 menit** |
| * Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam, mengkondisian peserta didik agar siap untuk belajar dan mengawali kegiatan pembelajaran dengan do’a bersama. Kemudian dilanjutkan dengan absensi untuk mengecek kehadiran peserta didik. * Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada pembelajaran tersebut dan memotivasi siswa. |
| *Menyajikan Informasi* | **90 menit** |
| * Guru menyajikan informasi terkait materi konsep gaya meliputi definisi, macam-macam gaya, dan bunyi hukum newton yang dapat dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari menggunakan bahan ajar Google Site |
| *Mengorganisasikan Siswa Kedalam Kelompok Belajar* | **90 menit** |
| * Guru menjelaskan kepada siswa bagaimana cara membentuk kelompok belajar yang beranggotakan 5 siswa dalam 1 kelompok dan membantu setiap kelompok |
| *Membimbing Kelompok dan Belajar* |
| * Guru membagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 3 dan 4 tema gaya pada masing-masing kelompok * Guru membimbing peserta didik untuk berdiskusi secara berkelompok terkait LKPD yang telah diberikan. * Setiap kelompok mengerjakan LKPD dan diberikan kesempatan untuk mencari informasi dari media pembelajaran * Peserta didik melakukan diskusi untuk menemukan jawaban tentang konsep gaya |
| *Evaluasi* | **10 menit** |
| * Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi kelompok di depan secara bergantian. * Peserta didik memberikan tanggapan kepada hasil diskusi kelompok lain. * Guru memberikan umpan balik terhadap hasil kerja kelompok dan mengkonfirmasi ulang tentang konsep yang benar untuk menghindari terjadinya miskonsepsi. |
| *Memberi Penghargaan* |
| * Guru dan peserta didik memberikan tepuk tangan untuk menghargai hasil belajar baik individu maupun kelompok |
| Asesmen Formatif yang bisa dilakukan selama kegiatan berlangsung:   * Ketika diskusi secara berkelompok dan mempresentasikan hasilnya, guru dapat menilai tingkat keaktifan peserta didik selama bekerja kelompok dan penguasaan materi melalui kemampuan menjawab pertanyaan atau memberikan tanggapan. * Ketika menemukan peserta didik yang kurang aktif, guru memberikan pertanyaan sederhana yang berkaitan dengan topik materi sehingga dapat meningkatkan motivasi peserta didik untuk ikut berpartisipasi aktif dalam forum diskusi. |  |

1. **PENGAYAAN DAN REMEDIAL**
2. **Pengayaan**

* Peserta didik diminta menjelaskan dan menyebutkan contoh Hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari

1. **Remedial**

* Peserta didik diberi arahan dan pertanyaan terbimbing untuk menjelaskan tentang Hukum Newton dan menyebutkan contoh penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

**LAMPIRAN**

1. **BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK**
2. Victoriany Inabuy, dkk. 2021. *Buku Siswa Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam SMP Kelas VII*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi.
3. Modul/bahan ajar,
4. Internet,
5. Sumber lain yang relevan
6. **GLOSARIUM**

Tarikan dan dorongan yang menyebabkan benda bergerak atau berhenti dari gerakannya.

1. Gaya :
2. Gerak :

Suatu perubahan keadaan atau tempat dari suatu benda pada titik kesetimbangan awal.

Gerak suatu benda yang lintasnya berupa garis lurus dan arah gerakannya selalu tetap.

1. GLB :

Gerak suatu benda yang menempuh lintasan garis lurus dan kecepatannya mengalami perubahan yang sama setiap sekon.

1. GLBB :

Kelajuan suatu benda pada arah tertentu

1. Kecepatan :

Perbandingan antara jarak yang telah ditempuh terhadap lama waktu yang dibutuhkan.

1. Kelajuan :

Perubahan kecepatan per satuan waktu

1. Percepatan :
2. **DAFTAR PUSTAKA**
3. Buku paket online
4. Modul Ajar Ilmu Pengetahuan Alam Kelas 7
5. Bahan ajar IPA <https://sites.google.com/view/sainsco/beranda>

**MATERI**

**LAMPIRAN**

1. **KONSEP GERAK**

Gerak merupakan suatu perubahan keadaan atau tempat dari suatu benda pada titik kesetimbangan awal. Benda dikatakan bergerak apabila benda tersebut berpindah kedudukan pada benda lainnya baik pada perubahan yang mendekat ataupun yang menjauh. Secara sederhana gerak dapat berarti perpindahan posisi. Adapun faktor yang mempengaruhi benda bergerak ialah luas area, bentuk benda, berat benda dan kondisi benda yang dilalui.

Di dunia sains, gerak memiliki nilai besaran skalar dan vektor. Besaran skalar yaitu besaran yang hanya memiliki besar (nilai saja) dan tidak memiliki arah. Sedangkan besaran vektor adalah besaran yang memiliki nilai dan arah. Gerak benda pada dasarnya bersifat relatif, hal ini dapat diilustrasikan ketika seseorang dalam mobil yang sedang melaju, melintasi seseorang yang berada di taman pinggir jalan, maka seolah-olah telah terjadi gerak dengan arah yang berlawanan dengan arah gerak pengemudi.

1. Jarak Tempuh

Jarak merupakan jumlah lintasan total yang ditempuh oleh benda yang bergerak dalam waktu tertentu. Jarak dapat ditentukan dengan persamaan rumus:

= +

Keterangan: : perubahan posisi (m)

: posisi akhir (m)

: posisi awal (m)

LATIHAN SOAL 1

Sebuah truk bergerak lurus ke timur sejauh 257 meter lalu bergerak lurus ke barat sejauh 44 meter. Tentukan jarak truk dari posisi awal…

Pembahasan:

= + = 257 m + 44 m = 301 m

LATIHAN SOAL 2

Aldi berangkat ke sekolah, sebelum ke sekolah ia menjemput Ani sejauh 530 meter lalu berjalan 100 meter ke Indomaret untuk membeli minum. Setelah itu mereka berangkat ke sekolah sejauh 386 meter. Berapakah jarak yang ditempuh mereka untuk sampai di sekolah…

Pembahasan:

= + = 530 m + 100 m + 386 m = 1016 m

1. Perpindahan

Perpindahan adalah selisih antara posisi akhir suatu benda terhadap posisi awal dari suatu benda yang bergerak. Perpindahan ini diukur dengan menarik garis lurus dari titik awal ke titik akhir. Oleh karena itu, perpindahan dapat dinyatakan sebagai perubahan kedudukan dalam waktu tertentu.

= -

Keterangan: : perubahan posisi (m)

: posisi akhir (m)

LATIHAN SOAL 1

Aliyah bersepeda dari titik A ke titik B sejauh 750 meter ke arah timur, kemudian berbalik arah ke titik C sejauh 220 meter ke arah barat. Berapa perpindahan Aliyah…

Pembahasan:

= - = 750 m – 220 m = 530 m

: posisi awal (m)

LATIHAN SOAL 2

Melissa naik mobil bersama keluarganya dari rumah ke Mall sejauh 980 m lalu ia berbalik ke rumah makan padang sejauh 824 m. Berapa perpindahan Melissa…

Pembahasan:

= - = 980 m – 824 m = 156 m

1. Jenis Gerak Benda

Gerak benda dapat diklasifikasikan menjadi gerak menurut keadaan benda dan gerak menurut bentuk lintasan.

1. Gerak menurut keadaan benda

Gerak benda menurut keadaan benda dapat digolongkan menjadi gerak semu dan gerak nyata

1. Gerak semu adalah gerakan suatu benda yang sebenarnya diam, tapi teramati seolah-olah benda tersebut bergerak. Kondisi ini mungkin terjadi saat posisi pengamat berada dalam suatu sistem yang bergerak. Contoh gerak semu dalam kehidupan sehari- hari yakni
2. Saat kita berada di dalam mobil lalu melihat rumah-rumah yang diam, maka seolah-olah rumah akan bergerak.Kondisi ini juga terjadi pada gerak matahari di mana matahari terbit dari sebelah timur dan tenggelam dari sebelah barat.
3. Planet kita adalah bumi yang berputar pada porosnya dan mengelilingi matahari. Matahari sebagai pusat tata surya tidak pernah bergerak. Adapun yang melakukan pergerakan adalah planet-planet di sekelilingnya. Namun, saat kita amati seperti matahari yang bergerak.
4. Gerak nyata adalah gerakan suatu benda yang diakibatkan oleh perubahan jarak dan/atau posisi benda terhadap titik acuan. Contoh gerak nyata dalam kehidupan sehari- hari yakni berjalan dari kelas menuju kantin, bersepeda, berlari, dan sebagainya.
5. Gerak menurut bentuk lintasan

Gerak benda menurut bentuk lintasan dapat digolongkan menjadi gerak lurus, geak melingkar, dan gerak parabola

1. Gerak lurus adalah gerak suatu benda yang terjadi pada lintasan yang lurus.
2. Gerak melingkar adalah gerak suatu benda pada lintasan berbentuk lingkaran atau bagian dari lingkaran.
3. Gerak parabola adalah gerak suatu benda dengan lintasan yang tidak beraturan.
4. Kelajuan

Jarak yang ditempuh suatu benda diukur dari seberapa jauh benda itu telah bergerak dari titik acuan sebagai posisi awal. Kalian juga telah mengetahui bahwa 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, maka kalian akan mendapatkan nilai kelajuan sebuah benda ketika bergerak.

Kelajuan merupakan perbandingan antara jarak yang ditempuh suatu benda dengan selang waktu yang dibutuhkan benda untuk bergerak. Kelajuan dapat dirumuskan sebagai berikut:

=

Keterangan: : kelajuan (m/s)

s : jarak tempuh (m)

t : waktu (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 realatif sama. Untuk kelajuan rata-rata dirumuskan sebagai berikut.

=

Keterangan: V : kelajuan rata-rata (m/s)

: jumlah jarak yang tempuh (m)

LATIHAN SOAL 1

Sebuah sepeda bergerak dari tempat A menuju tempat B sejauh 100 m selama 20 s. Hitunglah kelajuan mobil tersebut…

Pembahasan:

= = = 5 m/s

: jumlah waktu yang ditempuh (s)

LATIHAN SOAL 2

Tasya ingin bermain ke rumah Amina, ia menaiki sepeda dari rumah menuju rumah Amina sejauh 250 m selama 25 s. Berapa kelajuan Tasya…

Pembahasan:

= = = 10 m/s

1. Kecepatan

Kecepatan adalah besarnya perpindahan persatuan waktu atau perpindahan suatu benda yang dibagi dengan selang waktu suatu benda bergerak. Kecepatan dapat dirumuskan sebagai berikut:

=

Keterangan: V : kecepatan (m/s)

: perpindahan (m)

: waktu (s)

Berikut cara menghitung kecepatan yakni jika mobil yang menjemput si A tiba lebih awal dan diketahui melalui jalan yang persis sama jarak tempuhnya seperti saat mengatarkan kalian ke sekolah sehari-hari. Itu artinya mobil si A dapat tiba lebih awal daripada biasanya. Kira-kira apa yang terjadi dengan mobil tersebut? Dari ilustrasi di atas tentu kalian dapat memahami apa yang dimaksud dengan kecepatan bukan? Menurut kalian bagaimana kita dapat menghitung kecepatan sebuah benda ketika bergerak? Jika kalian dapat mengungkapkan besaran gerak dalam variabel waktu (detik atau jam), maka kalian dapat menentukan kondisi benda tersebut di masa depan. Dalam satu detik, satu jam, atau satu hari kemudian benda yang bergerak tersebut akan berada di mana, bergerak dengan kecepatan berapa dan ke arah mana dapat dihitung dengan mudah. Kecepatan rata-rata dapat dirumuskan sebagai berikut.

= =

Keterangan: : kecepatan rata-rata (m/s)

: selisih jarak yang ditempuh (m)

LATIHAN SOAL 1

Syafira menempuh perjalanan ke Mall sejauh 4500 m dalam waktu 150 s. Berapakah kecepatan Syafira dalam menempuh perjalanan ke Mall…

Pembahasan:

= = = 30 m/s

: selang waktu (s)

LATIHAN SOAL 2

Aulia berjalan-jalan sejauh 1800 m dalam waktu 10 menit. Berapakah kecepatan Aulia…

Pembahasan:

10 menit = 600 s

= = = 3 m/s

1. Percepatan

Percepatan adalah besaran vektor, sehingga dapat bernilai positif atau negatif. Selama bergerak, kecepatan sebuah benda berubah - ubah. Perubahan tersebut bisa berupa perubahan nilai saja, perubahan arah saja, atau perubahan nilai dan arah. Perubahan tersebut ada yang cepat dan ada yang lambat. Besaran yang digunakan untuk mengukur perubahan dinamakan percepatan.

Ambillah sebuah benda dan luncurkanlah pada bidang miring licin dengan sudut kemiringan relatif besar sehingga benda dapat meluncur ke bawah. Amatilah benda tersebut saat meluncur? Apakah terjadi penambahan kecepatan? Jika tidak terlalu tampak, buat lintasan yang lebih panjang lagi dengan sudut yang lebih besar. Mengapa benda tersebut melucur dengan semakin cepat hingga menyentuh lantai?

Hasil percobaan sederhana tersebut menujukan bahwa benda telah mengalami percepatan.Percepatan rata-rata adalah besarnya pertambahan kecepatan tiap satuan waktu atau hasil bagi antara perubahan kecepatan (Δv) dengan selang waktu (Δt) yang digunakan selama perubahan kecepatan tersebut. Percepatan dapat dirumuskan sebagai berikut.

=

Keterangan: : percepatan gerak benda (m/s2)

: kecepatan awal (m/s)

: kecepatan akhir (m/s)

: waktu awal (s)

: selisih jarak yang ditempuh (m)

Untuk gerak dipercepat beraturan nilai a positif. Adapun untuk gerak diperlambat beraturan atau kecepatan benda berkurang secara teratur nilai a negatif. Contohnya adalah ketika mobil direm saat tiba di sekolah.

Percepatan sesaat adalah perubahan kecepatan dalam selang waktu yang sangat singkat (mendekati nol). Guna mengitung percepatan sesaat (a) gerak suatu benda diperlukan waktu yang sangat singkat, yaitu nilai (Δt) mendekati nol. Secara nmatematis, dapat dirumuskan sebagai berikut:

=

Keterangan: : percepatan sesaat (m/s2)

: perubahan kecepatan (m/s)

: selang waktu (m/s)

LATIHAN SOAL 1

Sebuah truk yang mula-mula diam, 12 detik kemudian kecepatannya menjadi 60 m/s. Percepatan truk tersebut adalah…

Pembahasan:

= = 5 m/s²

LATIHAN SOAL 2

Sebuah truk melaju dengan kecepatan awal yaitu 3 m/s. Setelah motor melaju 5 sekon, kecepatan motor tersebut bertambah menjadi 33 m/s. Hitunglah percepatan motor tersebut …

Pembahasan:

= = = = 6 m/s²

1. Konsep Gerak Lurus Beraturan (GLB) Beserta Contohnya

Gerak lurus beraturan (GLB) adalah gerak suatu benda dengan lintasan berupa garis lurus yang memiliki kecepatan tetap atau konstan. Artinya, kecepatan benda di setiap titik selalu sama, baik besar maupun arahnya. Jika kecepatannya tetap, maka perubahan kecepatannya sama dengan nol sehingga percepatan benda akan bernilai nol. Kecepatan dan kelajuan termasuk dalam rumus Gerak Lurus Beraturan (GLB). Contoh GLB dalam kehidupan sehari-hari yaitu

1. Gerak bulan yang mengitari bumi.
2. Mobil yang melaju dalam kecepatan tetap.
3. Kereta yang melaju dalam kecepatan tetap.
4. Kapal laut yang berlayar dalam kecepatan tetap.
5. Gerak planet yang mengitari matahari di tata surya.
6. Pesawat komersil yang terbang dalam kecepatan tetap di udara.
7. Konsep Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) Beserta Contohnya

Gerak lurus berubah beraturan (GLBB) adalah gerak suatu benda dengan lintasan berupa garis lurus yang memiliki kecepatan berubah-ubah (tidak konstan). Kecepatan gerak benda berubah secara teratur setiap detiknya, sehingga perubahan kecepatannya tetap. Jika perubahan kecepatannya tetap, maka percepatan geraknya tetap atau tidak bernilai nol. Contoh GLB dalam kehidupan sehari-hari yaitu

1. Buah kelapa yang jatuh dari pohonnya
2. Gerakan sepeda di lintasan miring
3. Pesawat yang sedang dalam posisi take off
4. Sebuah bola yang dilemparkan ke atas
5. Sebuah mobil bergerak di jalanan menanjak
6. Sebuah mobil yang direm
7. Konsep Gaya

Apa yang kalian lakukan ketika ada sebuah meja menghalangi pintu masuk ke kelas kalian? Tentu kalian akan menggesernya sehingga dapat masuk ke dalam kelas, bukan? Bagaimana cara kalian menggesernya sehingga meja tersebut berubah posisi? Apakah mendorong meja tersebut atau menariknya? Apakah kalian memerlukan bantuan teman untuk mendorongnya?

Apa yang kalian dan teman kalian lakukan terhadap meja tersebut adalah memberikan gaya pada meja. Gaya adalah suatu dorongan atau tarikan yang dapat menyebabkan sebuah benda bergerak. Tidak hanya itu, gaya juga dapat menyebabkan perubahan arah, bentuk dan kecepatan sebuah benda. Gaya disimbolkan dengan huruf F dan memiliki satuan secara SI yaitu newton (N). Suatu gaya pada dasarnya dapat dilambangkan dengan diagram vektor, seperti di bawah ini.

**F**

**O** **A**

Titik O adalah titik pangkal. Titik A adalah titik akhir yang juga termasuk arah gaya. Jarak antara O dan A adalah nilai gaya. Berikut penjelasan mengenai gaya.

Doronglah sebuah meja ke salah satu arah. Kemudian minta salah seorang teman kalian untuk mendorong dari arah yang berlawanan. Kalian dapat saling mendorong

sekuat tenaga. Apakah meja tersebut tetap diam saja di posisinya? Jika ya, maka benda tersebut memiliki nilai gaya sebesar nol. Mengapa bisa demikian? Gaya dapat merubah arah gerak, maka gaya termasuk besaran vektor. Kalian dapat melukiskan

gaya yang bekerja pada meja tersebut melalui dua garis yang saling berlawanan. Jika gaya yang diberikan sama besar maka gaya total yang dirasakan meja saling meniadakan dari arah kanan maupun dari arah kiri.

1. Resultan Gaya atau Paduan Gaya

Resultan gaya adalah pengganti dari dua atau lebih gaya baik dengan arah yang sama atau arah yang berlawanan. Gaya yang dirasakan oleh meja yang berlawanan arah, kita tuliskan F1 dan –F2. Tanda minus pada F2 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. Jika resultan gaya saling berlawanan arah dirumuskan sebagai berikut.

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.Jika resultan gaya searah dapat dirumuskan sebagai berikut.

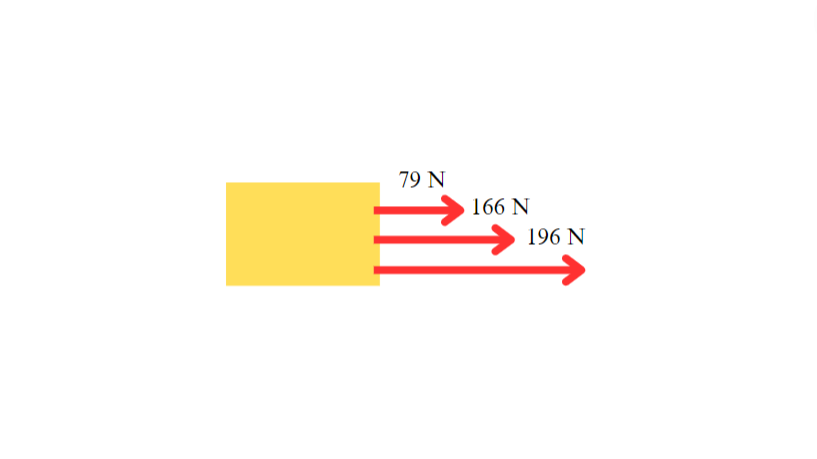
R = F1 + F2 + F3 +F4 +…. dan seterusnya.

LATIHAN SOAL 1

Berapakah jumlah resultan gaya tersebut!

Pembahasan:

R = F1 + F2 + F3 = 79 N + 166 N + 196 N = 441 N



LATIHAN SOAL 2

Dua buah gaya masing-masing F1 = 13 N ke kanan dan F2 = 8 N ke kiri. Tentukan besar dan arah resultan gaya-gaya tersebut!

Pembahasan:

R = F1 - F2 = 13 N – 8 N = 5 N

1. Macam-Macam Gaya
2. Gaya pegas adalah gaya tarik yang ditimbulkan karena sifat elastis atausifat lenting pegas atau karet gelang. Gaya pegas selalu terjadi pada benda-benda lenting yang bentuknya mudah diubah. Contoh gaya pegas dalam kehidupan sehari-hari, yaitu:
3. Jarum jam gaya, pegas digunakan dalam jarum jam untuk memastikan jarum-jarumnya bergerak dengan stabil dan teratur.
4. Pompa ban sepeda, pompa pegas digunakan dalam pompa sepeda untuk mengisi angin ke dalam ban.
5. Pegas kursi kantor, banyak kursi kantor menggunakan pegas untuk memberikan kenyamanan dan fleksibilitas saat duduk sehingga pengguna dapat mengatur tinggi rendahnya dudukan kursi.
6. Gaya magnet adalah gaya yang ditimbulkan oleh tarikan atau dorongan dari magnet. Benda-benda dapat ditarik oleh magnet jika masih berada dalam medan magnet. Contoh gaya pegas dalam kehidupan sehari-hari, yaitu: bel listrik, kompas, papan catur, klakson, kulkas, dan lainya.
7. Gaya listrik adalah gaya yang ditimbulkan oleh muatan listrik suatu benda. Gaya yang ditimbulkan oleh muatan listrik disebut gaya listrik statis. Contoh gaya listrik pada kehidupan sehari-hari yaitu lampu, kipas angin, kulkas, televisi, baterai, tranportasi dan lainnya.
8. Gaya gravitasi adalah gaya yang dipengaruhi oleh gaya tarik sebuah benda menuju ke pusat bumi.
9. Buah jatuh dari pohon, ketika buah tumbuh di atas pohon yang telah tumbuh tinggi, dan buah telah matang, buah akan jatuh secara alami ke tanah. Hal inilah yang membuat Issac Newton mencari tahu tentang  gaya gravitasi. Kisah ini cukup populer di dunia tentang penemuan bersejarah.
10. Menuangkan minuman, jika air atau suatu cairan dituangkan ke dalam gelas, maka ia akan tetap di dasar dan tidak naik ke atas sampai penuh, hal ini terjadi karena adanya gaya gravitasi bumi. Lain halnya ketika dilakukan di luar angkasa saat tidak ada gaya gravitasi, maka air akan meluncur ke luar gelas tanpa menyentuh dasar gelas.
11. Pasang surut air laut, gelombang besar yang terjadi di lautan karena adanya tarikan gravitasi bulan dan matahari yang berkerja di atas air lautan. Jika tidak ada gaya gravitasi, lautan akan lebih tenang karena ukuran pasang surut akan berkurang dari ketinggian aslinya.
12. Konsep Gaya Gesek

Gaya gesek adalah gaya yang timbul disebabkan dua permukaan benda saling bersentuhan dan bergerak berlawanan arah. Gaya gesek terhadap benda dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu gaya gesek statis dan gaya gesek kinetik

1. Gaya gesek statis adalah gaya gesek yang terjadi pada saat benda belum bergerak sama sekali hingga tepat akan bergerak. Gaya gesek statis dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

s = s + s

Keterangan: : besar gaya gesek statis (N)

: koefisien gesek statis

: gaya normal (N)

1. Gaya gesek kinetik adalah gaya gesek yang bekerja ketika permukaan kontak saling bergeser. Berlawanan dengan gaya gesek statis, gaya gesek kinetik ini bekerja pada benda yang sedang bergerak. Gaya gesek kinetik dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

Keterangan: : besar gaya gesek kinetik (N)

: koefisien gesek kinetik

: gaya normal (N)

1. Kelebihan dan Kekurangan gaya gesek dalam kehidupan sehari-hari
2. Kelebihan Gaya Gesek
3. Gesekan kaki dengan jalan
4. Ban kendaraan dibuat beralur
5. Gesekan antara parasut dan udara
6. Desain mobil balap yang aerodinamis
7. Gaya gesek antara rem dan cakram
8. Gaya gesek antara penghapus dan tulisan
9. Gaya gesek antara gergaji dan kayu
10. Gaya gesek busur dengan senar biola
11. Gaya gesek antara amplas dan kayu
12. Gesekan ketika menyalakan korek api
13. Kekurangan Gaya Gesek
14. Gesekan antara ban kendaraan dengan aspal
15. Gesekan antara komponen mesin kendaraan
16. Gesekan kendaraan dengan udara
17. Gesekan antara gir dan rantai kendaraan
18. Gaya gesek antara alas kaki dan aspal
19. Gaya gesek antara permukaan benda dengan lantai
20. Gesekan antara air laut dan badan kapal
21. Gesekan atmosfer dengan roket’
22. Gesekan pada engsel pintu da jendela
23. Gesekan antara roda kereta api dengan rel
24. Bunyi Hukum Newton

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. Benda yang bergerak selalu mengikuti aturan yang sudah pasti. Benda yang dilempar dalam arah mendatar selalu berberak melengkung ke bawah atau tanah. Benda yang dilepas dari ketinggian tertentu akan bergerak jatuh kalau tidak ada dorongan lain yang membelokkan arah gerak benda tersebut. Bumi selalu bergerak mengelilingi Matahari pada orbit yang sudah tertentu. Paku yang didekatkan ke magnet akan ditarik ke arah magnet. Dapat kita katakan bahwa gerak benda umumnya bersifat determinsitik, 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 dibaliknya. Dengan hukum tersebut kita dapat memperkirakan ke mana benda akan bergerak jika diberikan dorongan tertentu. Tahukah kalian hukum alam tersebut? Pada abad ke-17 atau sekitar tahun 1600-an, seorang pemikir sekaligus ilmuan 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. Karya besar Newton tersebut dituliskan dalam buku yang sangat termashyur, yaitu Philosophiae Naturalis Principia Mathematica. Hukum Newton secara penjabarannya dibagai menjadi 3 macam, antara lain:

1. Hukum I Newton

Bunyi Hukum I Newton “Jika resultan gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol maka benda yang mula-mula diam akan tetap diam dan benda yang mula-mula bergerak lurus beraturan akan tetap bergerak lurus beraturan.” Fenomena tersebut dijabarkan dalam Hukum I Newton. Hukum tersebut berbicara tentang konsep kelembaman benda atau hukum inersia. Dari pengertian hukum tersebut kalian tentu dapat memahami apa yang dimaksud dengan kelembamam, bukan? Semua benda cenderung mempertahankan keadaannya, benda yang diam tetap diam dan benda yang bergerak tetap bergerak dengan kecepatan konstan. Hukum I Newton pada prinsipnya menginformasikan kepada kita tentang adanya keberadaan besaran yang dinamai massa. Karena sifat kelembaman ini maka benda cenderung mempertahankan keadaan geraknya. Keadaan gerak dapat direpresentasikan atau diterangkan oleh nilai kecepatan. Jadi, secara sederhana sifat kelembaman suatu benda sebenarnya adalah mengukur kecenderungan benda mempertahankan kecepatannya. Semakin besar kelembaman benda maka semakin malas benda tersebut bergerak atau mempertahankan sifat kelembamannya. Untuk dapat menggerakannya diperlukan pengganggu yang lebih besar untuk mengubah kecepatan benda. Semakin besar massa maka benda semakin lembam. Itulah penyebabnya bahwa kita sangat sulit mendorong benda yang memiliki massa lebih besar daripada benda yang memiliki massa lebih kecil. Hukum I Newton dapat dinyatakan dengan ⅀F = 0. Contoh Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari yaitu

1. Saat rem diinjak, mobil akan berhenti karena gaya gesekan antara ban dan jalan menghentikan geraknya.
2. Saat dilempar ke udara, bola bergerak dengan kecepatan konstan serta sejajar dengan arah lemparan, sebelum dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan hentakan.
3. Saat kereta api yang bergerak dengan kecepatan konstan berhenti tiba-tiba, penumpang dalam kereta akan terdorong ke depan karena hukum inersia menyebabkan tubuh mereka cenderung untuk tetap bergerak maju.
4. Saat benda dilempar ke atas di dalam mobil yang bergerak dengan kecepatan konstan, benda tersebut akan terlihat bergerak mundur. Sebabnya, si pelempar dan benda tersebut, bergerak dengan kecepatan yang sama.
5. Dalam pipa lurus, air akan mengalir dengan kecepatan konstan jika tidak ada gaya eksternal yang mempengaruhinya. Saat aliran air dari selang dimatikan mendadak (dengan cepat), air di dalam selang akan terus bergerak keluar sejenak sebelum berhenti.
6. Ketika dilempar ke atas, koin akan mencapai ketinggian maksimum sesaat sebelum turun kembali ke tanah karena geraknya terhenti oleh gaya gravitasi.
7. Penumpang akan terdorong ke belakang saat mobil yang semula diam tiba-tiba bergerak, terutama jika kecepatannya tinggi.
8. Ketika taplak penutup meja ditarik secara cepat, benda di atasnya seperti vas bunga atau piring bisa tetap berada dalam keadaan diam.
9. Hukum II Newton

Bunyi Hukum II Newton “Jika ada resultan gaya yang bekerja pada suatu benda, maka akan dihasilkan suatu percepatan dalam arah yang sama dengan resultan gaya.” Besarnya percepatan tersebut berbanding lurus terhadap resultan gaya dan berbanding terbalik terhadap massa bendanya. Hukum II Newton dapat dinyatakan bahwa jika resultan gaya tidak sama dengan nol, maka benda akan mengalami percepatan. Kondisi ini mengakibatkan makin besar beban, maka benda akan mengalami percepatan benda semakin kecil Besaran penting dari Hukum II Newton adalah yang disebut sebagai percepatan. Ketika kalian mendorong meja di depan kelas dan meja tersebut bergerak sesuai dengan harapan kalian, maka gerak meja tersebut memenuhi. Hukum II Newton yang dituangkan dalam rumus:

= m . a

=

atau

Keterangan: F : gaya (N)

m : massa benda (kg)

: percepatan gerak benda (m/)

Contoh Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari yaitu

1. Gerak sepeda akan makin cepat saat kayuhan pesepeda bertambah kuat dan intens. Namun, jika di belakang sepeda ada padi satu karung, kayuhan akan semakin berat dan gerak sepeda juga menjadi lebih lambat.
2. Saat pengemudi menginjak pedal gas mobil, gaya dorong dari mesin menyebabkan percepatan mobil. Semakin besar gaya dorong, semakin cepat mobil melaju.
3. Ketika pemain basket melempar bola dengan tenaga tangan, gaya yang ia berikan akan menyebabkan percepatan bola sesuai dengan massanya. Semakin kuat lemparan, bertambah cepat bola bergerak.
4. Ketika pemain sepak bola menggiring bola, gaya yang diaplikasikan akan menyebabkan percepatan bola seiring dengan massa benda tersebut. Semakin cepat lari pemain saat menggiring, bertambah cepat pula gerakan bola.
5. Untuk mengangkat benda dari lantai, tenaga yang dibutuhkan akan sesuai dengan massa benda itu. Semakin berat bobot benda, bertambah besar pula tenaga yang dibutuhkan untuk mengangkatnya.
6. Saat menendang bola, gaya yang dihasilkan dari kaki seorang pemain sepak bola akan menyebabkan percepatan pada bola sesuai dengan massa benda itu. Semakin keras tendangan, gerak bola juga bertambah cepat.
7. Untuk mendorong pintu agar terbuka, besarnya gaya dorong akan selaras dengan kecepatan pintu terbuka.
8. Ketika melompat dari tempat yang tinggi, kecepatan seseorang jatuh ke bawah dipengaruhi oleh massa tubuhnya dan gaya gravitasi yang bekerja. Semakin berat tubuh dan tinggi tempat melompat, bertambah pula kecepatan jatuh.
9. Hukum III Newton

Bunyi Hukum III Newton “Jika benda I memberikan gaya pada benda II, maka benda II juga akan memberikan gaya yang sama besar tetapi berlawanan dengan arah gaya dari benda I. 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. Hukum III Newton yang dituangkan dalam rumus:

=

Contoh Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari yaitu

1. Saat seseorang mendayung perahu, arah dayung akan berlawanan dengan gerak perahu. Jika dayung digerakkan mengarah ke belakang, perahu akan bergerak ke depan. Demikian pula sebaliknya. Ketika melompat dari perahu ke dermaga, kaki seseorang memberikan gaya aksi ke perahu. Sebagai reaksinya, perahu memberikan gaya yang sama besar tetapi berlawanan arah. Akibatnya kaki terdorong ke arah dermaga.
2. Ketika menekan pegas, tangan seseorang akan memberikan gaya aksi pada pegas. Sebagai reaksi, pegas memberikan gaya reaksi yang sama besar pada tangan tetapi berlawanan arah.
3. Ketika berjalan, kaki memberikan gaya ke bawah pada permukaan tanah. Sebagai reaksi, permukaan tanah memberikan gaya ke atas (berlawanan dengan arah gaya dari kaki). Hal ini memungkinkan kaki untuk bergerak maju.
4. Saat memakai pompa untuk mengisi udara ke ban sepeda, kamu memberikan gaya pada udara di dalam ban. Sebagai reaksinya, udara di dalam ban memberikan gaya yang sama besar ke arah luar. Hal ini membuat ban akan mengembang.
5. Ketika menembakkan peluru dari senapan angin, senapan memberikan gaya pada peluru dengan melepaskan gas dari dalam. Sebagai reaksi, peluru memberikan gaya yang sama besar tetapi berlawanan arah pada senapan. Hal ini menyebabkan senapan terdorong ke belakang.
6. Pada saat gasing dilempar ke atas permukaan, bagian bawahnya memberikan gaya ke permukaan (arah ke bawah). Sebagai reaksi, permukaan memberikan gaya dengan arah ke atas pada gasing. Hal ini memungkinkan gasing berputar.
7. Saat perenang mengayunkan tangan dan kaki, ayunan itu memberikan gaya pada air. Sebagai reaksi, air memberikan gaya yang sama besar tetap berlawanan arah dengan ayunan tangan dan kaki perenang. Reaksi air ini membantu perenang untuk bergerak maju ke depan.