



HUKUM I NEWTON



Informasi Pendukung

Pernahkan kamu memperhatikan benda-benda yang ada di sekeliling mu? Seperti botol minuman yang ada di dalam lemari pendingin tetap ada ditempatnya karena tidak di ambil, atau benda yang dijatuhkan dari ketinggian tertentu pasti akan bergerak jatuh kalau tidak ada dorongan lain yang membelokkan arah gerakannya. Suatu benda dapat bergerak secara alami dan paksa. Gerak alami adalah gerak yang tidak dipengaruhi oleh gaya, sedangkan gerak paksa disebabkan oleh gaya. Jadi apakah gaya itu?

Untuk mengetahui lebih lanjut kerjakanlah LKPD berikut sesuai dengan perintah yang tertera pada masing-masing kegiatan berikut.



Konsep Gaya (F)

Gaya adalah sesuatu yang sering kita lakukan dalam menjalani keseharian, bahkan kadang kita tidak sadar bahwa kita telah menggunakannya. Membuka pintu, mengayuh sepeda, dan mengangkat beban adalah contoh kegiatan yang menggunakan gaya. Untuk memahami apa itu gaya, kerjakanlah kegiatan berikut!

Perhatikanlah ilustrasi berikut kemudian jawablah pertanyaan yang diberikan!

No	Ilustrasi	Pertanyaan
1	 <p>Gambar 1. Kaleng soda yang diremukkan</p>	<p>Perhatikan Gambar 1! Terlihat kaleng soda yang diremas dengan tangan sehingga bentuknya berubah dari bentuk aslinya. Mengapa dengan meremasnya kaleng bisa berubah bentuk?</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
2	 <p>Gambar 2. Dua anak yang sedang bermain bola</p>	<p>Perhatikan Gambar 2! Bola yang semula diam kemudian ditendang sehingga berubah posisinya dari sisi anak sebelah kiri ke anak sebelah kanan. Mengapa dengan ditendang bola tersebut dapat berpindah tempat?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
3	 <p>Gambar 3. Andi menghentikan bola yang bergerak ke arahnya dengan kaki</p>	<p>Perhatikan Gambar 3! Andi menghentikan bola yang menggelinding didepanya dengan menggunakan kaki. Mengapa bola yang awalnya bergerak dapat berhenti?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

Peristiwa yang terjadi pada ilustrasi di atas merupakan beberapa sifat gaya .

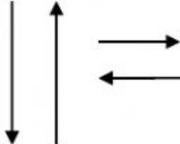
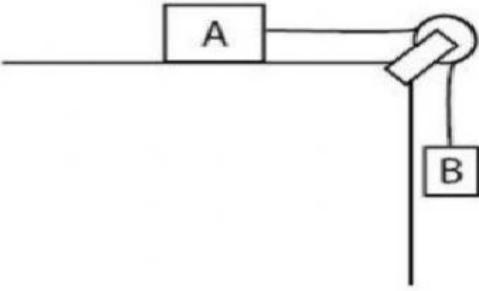
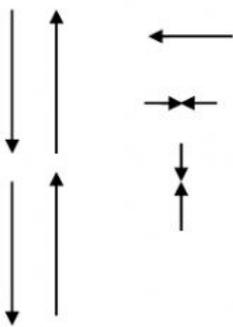
Berdasarkan keterangan di atas , simpulkanlah pengertian dari “Gaya”:

.....

.....

.....

Gaya merupakan besaran vektor, yang artinya memiliki nilai dan arah. Arah masing-masing gaya ditentukan oleh sifat gaya tersebut. Perhatikanlah gambar berikut! Menurut ananda gaya apa yang terdapat pada balok seperti pada Gambar 4 dan 5?. Lukiskanlah arah gaya yang bekerja pada benda berikut dengan menempatkan arah gaya pada gambar benda !

No	Gambar benda	Arah gaya
1	 <p>Gambar 4. Balok diatas lantai yang kasar</p>	
2	 <p>Gambar 5. Balok yang dihubungkan dengan katrol</p>	

Agar lebih memahami jenis-jenis gaya serta arahnya, pahami materi jenis-jenis gaya berikut:

1. Gaya Berat (w)

Perhatikanlah keterangan yang berhubungan dengan gaya berat berikut!

Setiap benda pasti memiliki massa, jika benda tersebut berada di bumi maka benda akan dipengaruhi oleh gaya gravitasi bumi. Seperti yang kita tahu bahwa nilai gravitasi adalah $9,8 \text{ m/s}^2$, sedangkan massa setiap benda berbeda-beda. Sehingga gaya berat akan semakin besar untuk massa benda yang semakin besar.

Berdasarkan keterangan di atas, jawablah pertanyaan berikut!

1. Gaya berat dipengaruhi oleh gaya gravitasi jika demikian kemana kan arah gaya berat?

.....

2. Berdasarkan keterangan, apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi gaya berat?

.....

Simpulkanlah gaya berat menurut pemahaman ananda sendiri!

.....

.....

Berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi gaya berat .Rumuskanlah gaya berat secara matematis :

$$w = _ \cdot _$$

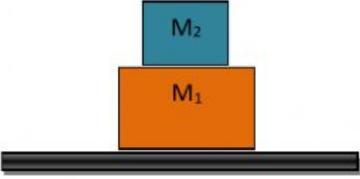
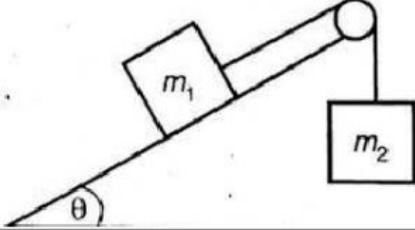
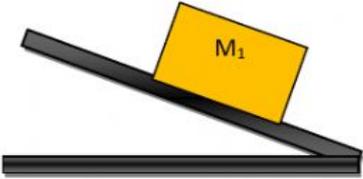
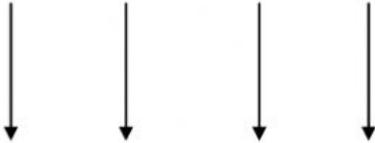
Keterangan:

w = gaya berat (N)

$_$ = $_$ (Kg)

$_$ = $_$ (m/s^2)

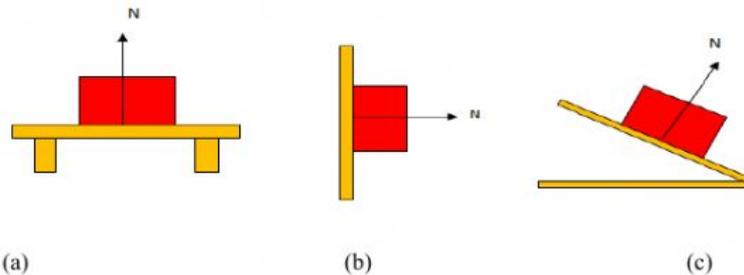
Berikanlah Arah gaya berat pada berbagai bidang ditunjukkan pada gambar di bawah ini:

<p style="text-align: center;">Bidang 1</p> 	<p style="text-align: center;">Bidang 2</p> 
<p style="text-align: center;">Bidang 3</p> 	<p style="text-align: center;">Arah gaya</p> 

2. Gaya Normal (N)

Coba anda perhatikan, jika kita meletakkan sebuah buku di atas permukaan meja. Kita tahu bahwa buku tersebut dipengaruhi oleh gravitasi sehingga memiliki gaya berat yang menariknya ke arah bawah. Namun pada kenyataannya buku akan tetap berada di atas meja bukan, tidak tenggelam dan mempertahankan posisinya. Hal ini membuktikan bahwa ada gaya yang mengimbangi gaya berat tersebut. Gaya yang mengimbangi gaya berat tersebut di sebut dengan gaya normal. Apakah gaya normal itu? Untuk tahu lebih lanjut silakan kerjakan kegiatan di bawah.

Pahamilah gambar berikut!



Gambar 6. a) sebuah balok pada bidang datar, (b) balok pada dinding (c) balok pada bidang miring

Setelah memahami gambar, jawablah pertanyaan berikut!

- Berdasarkan gambar, apakah perbedaan dari ketiga gambar?

.....

2. Kenapa gambar a, b, dan c memiliki gaya normal?

3. Berdasarkan gambar a,b, dan c, menuju kemana arah gaya normal?

4. Jadi apa yang menjadi patokan arah gaya normal ?

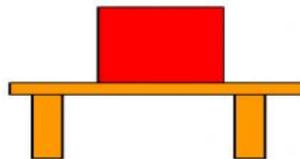
Berdasarkan pengamatan dan simpulan jawaban pertanyaan, jelaskan lah apa yang dimaksud dengan gaya normal?

Untuk mengetahui besar gaya normal perhatikan lah langkah-langkah berikut:

1. Gaya normal hanya dimiliki oleh benda yang menyentuh bidang/permukaan tertentu.
2. Gambarkan arah gaya-gaya pada benda.
3. Pastikan pada sumbu apa gaya normal berada.
4. Setelah dipastikan letak sumbunya, gaya normal dapat diketahui dengan jumlah gaya yang bekerja pada sumbu tersebut sama dengan nol . Secara matematis ditulis:

$$\Sigma F = 0$$

Contoh soal:



Sebuah kotak bermassa M diletakkan di meja yang permukaannya licin, kotak diberi gaya sebesar F ke arah kanan. Tentukanlah besar gaya normal yang terdapat pada balok tersebut.

Penyelesaian:

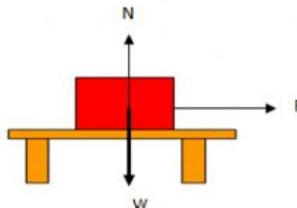
Diketahui: massa benda = M, gaya=F

Ditanya: besar gaya normal (N)?

Jawaban:

Agar lebih jelas, penyelesaian dilakukan dengan langkah-langkah menentukan gaya normal. Namun jika sudah mahir tidak perlu menjabarkannya.

1. Balok memiliki gaya normal, karena permukaan balok bersentuhan dengan permukaan meja.
2. Gaya-gaya yang bekerja pada balok:



- Gaya normal terdapat pada sumbu vertikal.
- Pada sumbu vertikal terdapat beberapa gaya yang bekerja yaitu: gaya normal(N) dan gaya berat (W). jika di jabarkan secara matematis :

$$\begin{aligned}\sum F &= 0 \\ N + w &= 0 \\ N &= - (w) \\ N &= - (M.g)\end{aligned}$$

3. Gaya Gesek (f_k)

Pernahkan ananda memperhatikan permukaan tapak sepatu ananda yang selalu dipakai untuk bersekolah. Coba ingat bagaimana tapak sepatu ketika masih baru dan bandingkan dengan tapak sepatu saat ini. Ketebalan tapak sepatu pasti berkurang. Hal ini terjadi karena ada gaya berupa gesekan antara sepatu dengan jalanan yang permukaannya sama-sama kasar. Jika tidak ada gaya gesekan berarti permukaan benda tersebut licin sehingga kita tidak terjadi gaya gesekan dan kita tidak akan dapat berjalan. Untuk memahami apa itu gaya gesekan lebih lanjut, kerjakanlah kegiatan berikut!

Perhatikan beberapa ilustrasi berikut:

NO	Ilustrasi	Keterangan
1	 <p>Gambar 7. Kelereng dan penghapus</p>	Perhatikan Gambar 7, jika kita melakukan percobaan dengan menggelindingkan kelereng dan penghapus secara bersamaan, maka penghapus akan berhenti lebih dahulu kemudian beberapa saat kemudian barulah kelereng akan berhenti dengan sendirinya.
2	 <p>Gambar 8. Gambar kiri gadis yang terpeleset dan kanan pemuda yang berjalan santai</p>	Perhatikan Gambar 8. Gambar sebelah kiri ada seorang gadis yang tergelincir ketika berjalan pada permukaan yang licin yaitu lapisan es. Sedangkan sebelah kanan adalah seorang pemuda yang berjalan santai di atas lantai, dia dapat berjalan dengan normal.

Setelah memperhatikan dan memahami ilustrasi jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut!

- Berdasarkan Gambar 7, jelaskan mengapa penghapus yang digelindingkan akan berhenti lebih dahulu dibandingkan kelereng!
.....
.....
- Berdasarkan Gambar 8, jelaskan mengapa gadis disebelah kiri bisa jatuh, sedangkan pemuda dapat berjalan dengan santai !
.....
.....
- Jelaskan apa yang terjadi jika permukaan licin bersentuhan dengan permukaan licin?
.....
.....

4. Jelaskan apa yang terjadi jika permukaan kasar bertemu dengan permukaan kasar?

5. Bagaimana arah pergerakan benda-benda tersebut dengan arah gaya lain yang terjadi ketika melakukan pergerakan?

Berdasarkan ilustrasi dan pertanyaan di atas, gaya gesek merupakan?

Gaya gesek dirumuskan dengan:

$$f_k = \mu_k N$$

keterangan

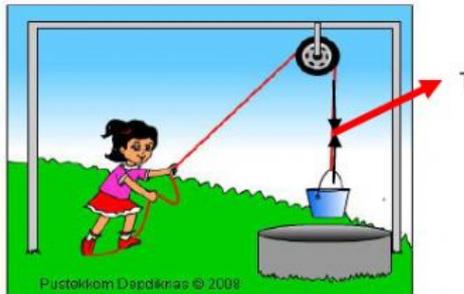
f_k = gaya gesek kinetis (N)

μ_k = koefisien gesekan kinetik

N = gaya normal

4. Gaya Tegangan Tali (T)

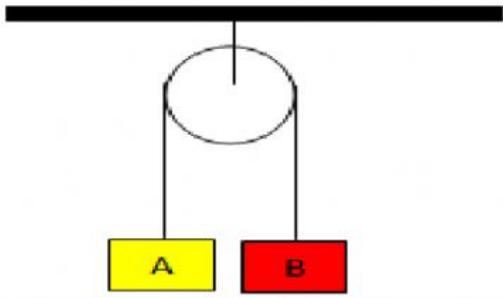
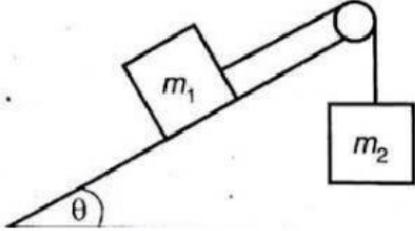
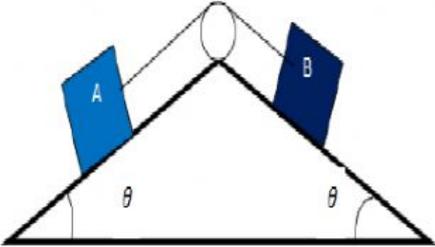
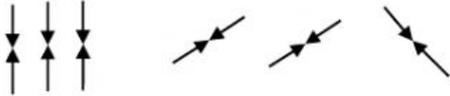
Ketika sebuah benda dihubungkan dengan tali dan terjadi interaksi berupa gaya antara benda dan tali, sehingga tali yang semula kendur menjadi tegang. Hal ini dapat dikatakan terjadi gaya tegangan tali antara benda dan tali tersebut. Perhatikan gambar berikut!



Gambar 9. Anita mengambil air dengan bantuan katrol

Berdasarkan keterangan dan Gambar 9, hal-hal apa yang dapat ananda jelaskan tentang tegangan tali?

Langkah-langkah menentukan besar gaya tegangan tali sama dengan langkah-langkah menentukan besar gaya normal. Agar lebih mudah, tentukanlah arah tegangan tali beserta besar tegangan tali pada bidang-bidang berikut!

<p style="text-align: center;">Bidang 1</p>  <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>.....</p> <p>.....</p> </div>	<p style="text-align: center;">Bidang 2</p>  <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>.....</p> <p>.....</p> </div>
<p style="text-align: center;">Bidang 3</p>  <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>.....</p> <p>.....</p> </div>	<p style="text-align: center;">Arah gaya</p> 



Hukum I Newton

Perhatikanlah vidio berikut!

Vidio atau ilustrasi orang mengerem , 2. Benda yang posisinya tidak berubah karena tidak di pengaruhi apapun

Jawablah pertanyaan berikut berdasarkan ilustrasi yang diberikan !

1. Berdasarkan video pertama, terlempar ke arah mana pengemudi dan penumpang ketika tabrakan terjadi ?

.....

2. Jelaskan mengapa hal itu dapat terjadi dengan prinsip fisika!

.....

3. Berdasarkan video ke 2, jelaskan menurut anda kenapa batu tidak berpindah tempat dan tetap diam pada posisinya?

.....

4. Jelaskan mengapa hal itu dapat terjadi dengan prinsip fisika!

.....

Perhatikanlah ilustrasi berikut!



(a)



(b)

Gambar 10. a) sepeda yang diparkir, b) sepeda yang bergerak dikendarai Anto

Jawablah pertanyaan berikut berdasarkan ilustrasi diatas!

1. Perhatikan gambar a, kenapa sepeda a dapat tetap diam ditempatnya?

.....

2. Perhatikan gambar b, sepeda b yang dikendarai Anto melaju dengan kecepatan tetap saat ia mengayuhnya dengan tenaga yang sama dan tetap demikian sampai ia memutuskan utk mengerem sepedanya. Mengapa tidak ada perubahan kecepatan sebelum Anto mengerem sepedanya?

.....

Berdasarkan pertanyaan dari video dan ilustrasi tersebut simpulkanlah konsep dari Hukum I Newton berdasarkan pemahaman anda!

.....

.....

Kerjakanlah kegiatan berikut agar anda dapat merumuskan Hukum I Newton:

Berdasarkan jenis-jenis gaya yang sudah diketahui sebelumnya, lukiskanlah gaya-gaya yang terdapat pada sebuah balok yang terletak pada lantai yang licin berikut



Gaya apa saja gaya yang terdapat pada balok tersebut? _____, _____ dan _____
 Berdasarkan pengertiannya kita tahu bahwa Hukum I Newton memiliki sifat yang mempertahankan keadaan atau posisinya, sehingga secara matematis dapat tuliskan menjadi:

$$\underline{\hspace{2cm}} = 0$$

Jabarkanlah rumusan tersebut berdasarkan gaya-gaya yang bekerja pada benda di atas :

$$\underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}} = 0$$

Contoh Soal

Seekor kuda menarik kereta ke arah barat dengan gaya 300 N. Di belakang kereta, tiga orang menarik kereta tersebut. Agar kereta tidak berjalan, berapakah gaya yang harus diberikan ketiga orang tersebut?

Penyelesaian:

Diketahui : $F_1 = 300 \text{ N}$

Ditanya: F_2 agar kereta tidak bergerak

Jawab : Agar kereta tidak bergerak, maka $\sum F = 0$

$$\sum F = 0$$

$$F_1 + F_2 = 0$$

$$300 + F_2 = 0$$

$$F_2 = -300 \text{ N} \text{ (} F_2 \text{ berlawanan arah dengan } F_1 \text{)}$$

Jadi, gaya yang harus diberikan agar kereta tidak bergerak adalah 300 N arah ke timur