



Hukum II Newton



Informasi Pendukung



Gambar 1. Mendorong meja

Ketika kita mendorong meja dapat dikatakan kita telah melakukan gaya pada meja sehingga meja yang awalnya diam menjadi bergerak. Jika gaya untuk mendorong meja ditambah maka meja dapat dipindahkan semakin cepat. Jika geraknya semakin cepat berarti meja mengalami percepatan. Dari keterangan dapat disimpulkan bahwa jika gaya yang diberikan melebihi gaya gesek benda maka pemberian gaya dapat menimbulkan percepatan.



Konsep Hukum II Newton

Perhankah ananda mengaruhi sepeda? Jika pedal dikayuh dengan santai maka sepeda akan melaju dengan pelan dan santai. Sedangkan jika pedal dikayuh dengan kuat dan cepat maka sepeda akan melaju dengan cepat pula. Besar gaya dan kecepatan yang ditimbulkan ini berhubungan dengan Hukum II Newton. Agar lebih memahami konsep Hukum II Newton lakukanlah kegiatan berikut!

Pahami dan amatilah vidio berikut!

Vidio anak yang menyendarai mobil dengan cepat dan lambat

Jawablah pertanyaan berikut berdasarkan hasil pengamatan vidio di atas!

1. Apa yang dilakukan anak-anak tersebut sehingga mobil dapat melaju ? dan termasuk apakah hal tersebut?

.....
.....

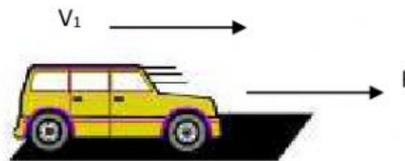
2. Bagaimana laju mobil ketika didorong oleh satu orang?

3. Bagaimana laju mobil ketika didorong oleh beberapa orang?

4. Bagaimana jika pengendara yang semulanya hanya satu orang ditambah, bisakah mobil masih bisa melaju?

5. Menurut ananda hal-hal apa saja yang mempengaruhi laju mobil tersebut ?

Pahamilah keterangan berikut!



Gambar 2. Mobil bermassa m mengalami gaya sebesar F

Gambar 2 menunjukkan sebuah mobil yang memiliki massa sebesar m sedang bergerak dengan kecepatan V_1 . Kemudian mobil diberikan gaya dorong (F) yang searah dengan V_1 sehingga kecepatan mobil mengalami perubahan menjadi V_2 . Hal ini berarti pemberian gaya dorong (F) menimbulkan perubahan kecepatan (Δv) atau menimbulkan percepatan (a) pada benda.

Pertanyaan-pertanyaan di atas mengarahkan ananda untuk memahami Hukum II Newton yang berhubungan dengan laju atau percepatan suatu benda. Rumuskanlah konsep yang didapatkan dari video, ilustrasi, dan pertanyaan-pertanyaan terhadap Hukum II Newton!

Hukum II Newton menunjukkan bahwa **“Semakin besar gaya yang diberikan maka semakin besar pula percepatan yang ditimbulkan”**

Secara matematis dapat dilambangkan sebagai:

$$\sum F \sim a$$

Keterangan: \sim dibaca sebanding dengan

Jika massa benda (m) dikalikan dengan percepatan nilainya sama dengan besar gaya yang

dikerjakan, sehingga persamaan untuk Hukum II Newton dapat ditulis dengan:

$$\sum F = m \cdot a$$

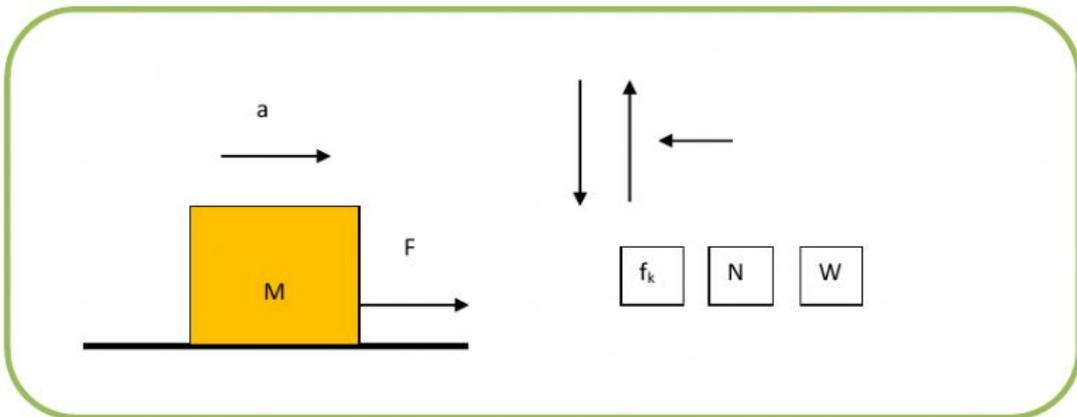
Keterangan : $\sum F = \dots\dots\dots(N)$
 $m = \dots\dots\dots(Kg)$
 $a = \dots\dots\dots(m/s^2)$

Percepatan benda pada berbagai keadaan

Suatu benda jika diberikan gaya akan bergerak sehingga memiliki percepatan tertentu. Percepatan umum yang sering kita amati adalah percepatan mobil yang sedang melaju. Percepatan ini termasuk percepatan yang terjadi pada bidang datar atau horizontal. Sedangkan masih banyak lagi percepatan-percepatan yang terjadi di sekitar kita pada bidang-bidang tertentu. Untuk memahami percepatan pada berbagai bidang pahamiilah kegiatan berikut:

1. Pada Bidang Datar

- Perhatikan gambar balok di bawah. Balok tersebut diletakkan pada sebuah bidang yang datar namun memiliki permukaan yang kasar. Untuk mengetahui besar percepatan yang terdapat pada balok pertama-tama lukiskanlah macam-macam gaya yang bekerja pada balok yang diletakkan pada lantai yang kasar berikut:



- Tinjau gaya yang bekerja berdasarkan sumbu gerak gaya tersebut:

$$\sum F_x = ma$$

$$\sum F_y = 0$$

- Jabarkan persamaan F_x dan F_y sesuai dengan gaya-gaya yang terdapat pada masing-masing sumbu:

$\sum F_x = ma$

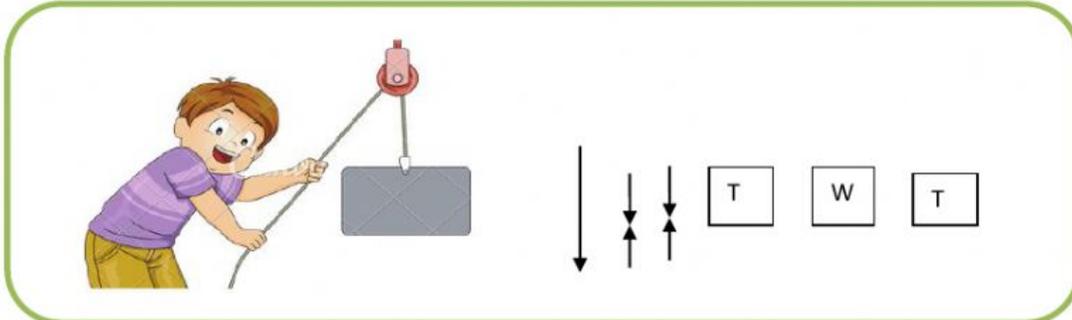
$\sum F_y = 0$

- Berdasarkan persamaan di atas rumuskanlah percepatan benda secara matematis:

$$a = \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$$

2. Pada Benda Yang Digantung

- Perhatikan gambar berikut! Sebuah kotak yang tergantung ditarik menggunakan katrol. Tali ditarik oleh seorang anak membuat kotak bergerak naik ke atas. Perhatikan arah tegangan tali dan gaya-gaya lainnya, kemudian lukiskanlah arah gaya-gaya tersebut!.



- Tuliskan resultan gaya yang bekerja pada benda di atas : _____, _____
- Substitusikan resultan gaya yang bekerja pada balok pada persamaan Hukum II Newton:

.....=.....

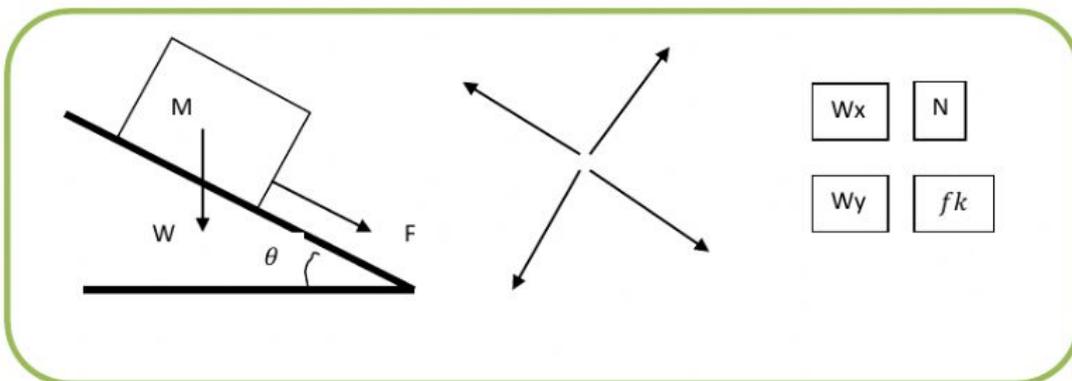
.....=.....

- Berdasarkan persamaan di atas rumuskanlah percepatan benda secara matematis:

$$a = \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$$

3. Pada Benda Pada Bidang Miring

- Perhatikan balok berikut! Balok terletak pada bidang miring yang memiliki permukaan yang kasar. Lukiskanlah macam-macam gaya yang bekerja pada balok tersebut:



- Tuliskan resultan gaya yang bekerja pada balok di atas : _____, _____, _____, _____, _____
- Substitusikan resultan gaya yang bekerja pada balok pada persamaan Hukum II Newton:

.....=.....

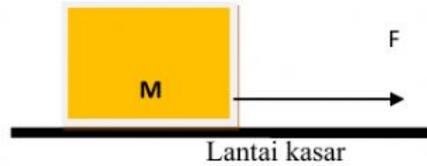
.....=.....

- Berdasarkan persamaan di atas rumuskanlah percepatan benda secara matematis:

$$a = \dots\dots\dots$$

Contoh Soal

Perhatikan gambar berikut, benda mula-mula dalam kondisi diam!

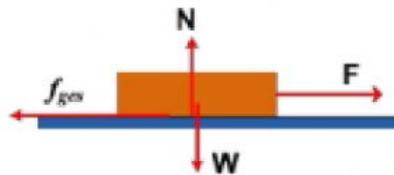


Benda bermassa $m = 10 \text{ kg}$ berada di atas lantai kasar ditarik oleh gaya $F = 25 \text{ N}$ ke arah kanan. Jika koefisien gesekan statis antara benda dan lantai adalah $0,2$ dengan koefisien gesekan kinetis $0,1$ tentukan besarnya :

- Gaya normal
- Gaya gesek antara benda dan lantai
- Percepatan gerak benda

Pembahasan

Gaya-gaya pada benda diperlihatkan gambar berikut:



- Gaya normal
 $\Sigma F_y = 0$
 $N - W = 0$
 $N - mg = 0$
 $N - (10)(10) = 0$
 $N = 100 \text{ N}$

- Gaya gesek antara benda dan lantai
 Cek terlebih dahulu gaya gesek statis maksimum yang bisa terjadi antara benda dan lantai:
 $f_{smaks} = \mu_s N$
 $f_{smaks} = (0,2)(100) = 20 \text{ N}$
 Ternyata gaya yang gesek statis maksimum (20 N) lebih kecil dari gaya yang menarik benda (25 N), Sehingga benda bergerak. Untuk benda yang bergerak gaya geseknya adalah gaya gesek dengan koefisien gesek kinetis :
 $f_{ges} = f_k = \mu_k N$
 $f_{ges} = (0,1)(100) = 10 \text{ N}$

- Percepatan gerak benda
 Hukum Newton II :
 $\Sigma F_x = ma$
 $F - f_{ges} = ma$
 $25 - 10 = 10a$
 $a = 15/10 = 1,5 \text{ m/s}^2$