Konsep Gaya

Part I
Definisi

Gaya dapat didefinisikan sebagai tarikan atau dorongan. Gaya sangat berkaitan dengan aktivitas yang dapat mengubah kecepatan suatu objek, namun tidak semua gaya mengakibatkan benda bergerak.

Part II
Konsep Gaya

Secara sederhana gaya dapat didefinisikan sebagai tarikan atau dorongan. Secara lebih lengkap gaya adalah interaksi apapun yang dapat menyebabkan sebuah benda bermassa mengalami perubahan gerak, baik dalam bentuk arah, maupun bentuk benda. Dengan kata lain, sebuah gaya dapat menyebabkan sebuah objek dengan massa tertentu untuk mengubah kecepatannya, atau mengalami percepatan, atau mengalami deformasi. Gaya memiliki besaran (magnitude) dan arah, sehingga merupakan besaran vektor. Satuan SI yang digunakan untuk mengukur gaya adalah Newton (dilambangkan dengan N). Gaya sendiri dilambangkan dengan simbol F (force).

1. Jenis-jenis Gaya

   Secara garis besar, gaya dikelompokkan menjadi dua, yaitu gaya sentuh dan gaya tak sentuh (medan). Jika sebuah mobil mogok didorong kemudian mobil bergerak, saat bola ditendang, saat troli ditarik dan saat pegas ditarik sehingga meregang adalah beberapa contoh saat gaya sentuh dikerjakan pada suatu objek. Jadi gaya sentuh adalah gaya yang harus terjadi kontak saat dikerjakan pada suatu objek,

   Gaya tak sentuh tidak melibatkan kontak antar objek. Gaya tak sentuh dapat bekerja melalui ruang hampa. Contoh gaya tak sentuh adalah gaya antar objek bermuatan atau gaya Coulomb, gaya tarik menarik antar benda bermassa atau gaya Gravitasi dan gaya magnet. Gaya Coulomb antara elektron dengan proton telah menjaga elektron tetap pada lintasan mengelilingi intim atom. Gaya gravitasi menyebabkan Bumi dan planet-planet tetap mengelilingi Matahari. Gaya magnet menyebabkan beberapa logam tertarik ke magnet dan gaya magnet juga membantu menentukan arah dengan kompas.

   Berikut beberapa gaya dalam Fisika yang harus dipahami sebelum masuk ke hukum Newton.

   (a) Gaya Berat

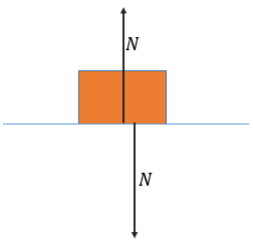
   Gaya berat adalah gaya gravitasi yang bekerja pada benda bermassa. Lambang gaya berat adalah w, singkatan dari weight. Besar gaya berat dari benda yang bermassa m dituliskan sebagai:

   $$w = mg \tag{1}$$

   dengan g adalah percepatan gravitasi.

   (b) Gaya Normal

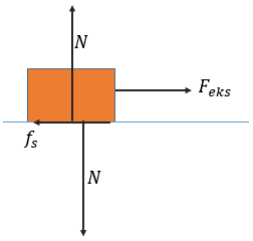
   Gaya normal adalah gaya yang bekerja pada dua benda yang saling bersentuhan. Gaya normal disimbolkan dengan N. Arah gaya normal tegak lurus dengan bidang sentuh.



Wardaya College

(c) Gaya Gesek

Gaya gesek adalah gaya yang berarah melawan gerak benda atau arah kecenderungan benda bergerak. Gaya gesek muncul apabila dua buah benda bersentuhan. Benda-benda yang dimaksud di sini tidak harus berbentuk padat, melainkan dapat pula berbentuk cair, ataupun gas. Gaya gesek antara dua buah benda padat misalnya adalah gaya gesek statis dan kinetis, sedangkan gaya antara benda padat dan cairan serta gas adalah gaya Stokes.



Gaya gesek statis adalah gaya gesek antara dua benda yang tidak saling bergerak. Besar gaya gesek antara dua permukaan yang bersentuhan adalah berkisar dari 0 dan memiliki nilai maksimum sebesar:

$$f_s = \mu_s N \tag{2}$$

dengan $\mu_s$adalah koefisien gesek statis. Setiap ada gaya luar (F_{eks}) yang lebih kecil dari besar gaya gesek statis maksimum akan dilawan dengan gaya yang besarnya sama namun berlawanan arah. Jika ada gaya yang lebih besar dari gaya gesek statis maksimum maka gaya tersebut dapat menyebabkan benda bergerak.

Gaya gesek kinetis (f_k) adalah gaya gesek antara dua benda yang bersentuhan yang saling bergerak. Besar gaya gesek kinetis biasanya lebih kecil dari gaya gesek statis.

$$f_s = \mu_s N \tag{3}$$

(d) Gaya Sentripetal

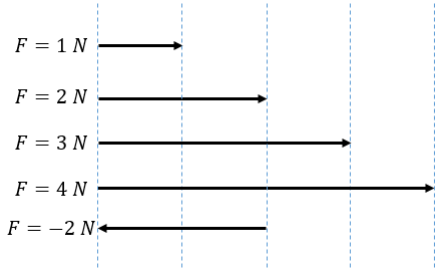
Gaya sentripetal adalah gaya yang bekerja pada objek yang bergerak melingkar. Besar gaya sentripetal sebanding dengan kuadrat kecepatan objek (v) dan berbanding terbalik dengan jari-jari lintasan (r).

$$f_{sp} = \frac{mv^2}{r} \tag{4}$$

Gaya sentripetal selalu mengarah ke pusat lingkaran.

2. Menggambar Vektor Gaya

Gaya sebagai besaran vektor dapat digambarkan dengan anak panah. Arah anak panah menunjukkan arah gaya dan panjang anak panah merepresentasikan besar gaya. Panjang anak panah harus proporsional dengan besar gaya. Jika gaya sebesar 4 N digambarkan dengan garis sepanjang 1 cm, maka gaya sebesar 8 N harus digambarkan dengan garis sepanjang 2 cm. Berikut contoh menggambar vektor gaya secara proporsional.



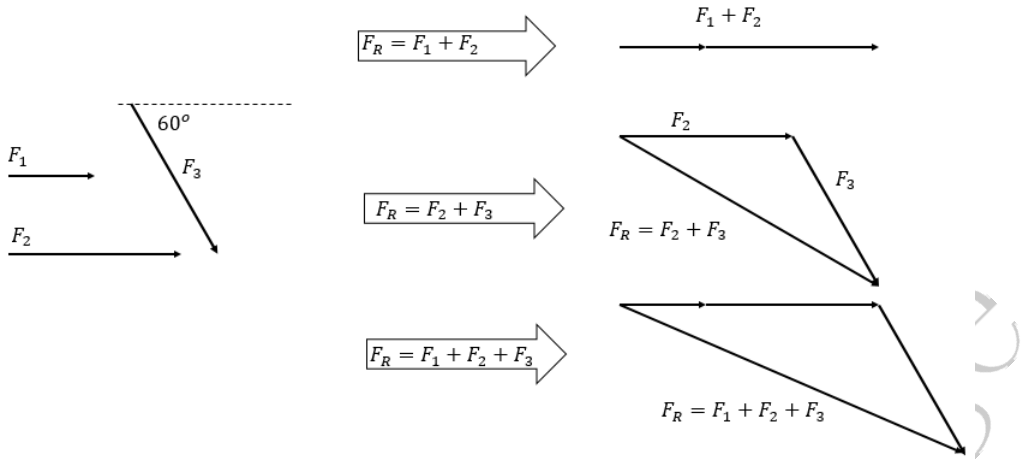
3. Penjumlahan Gaya

Karena gaya adalah besaran vektor maka penjumlahan gaya harus mengikuti aturan penjumlahan vektor. Ada dua metode menjumlahkan vektor yaitu metode grafis dan metode analisis grafik.

Wardaya College

(a) Metode Grafis

Metode grafis adalah dengan cara mengambarkan vektor-vektor yang dijumlahkan secara proporsional dan presisi kemudian mengukur hasil resultannya. Berikut contoh penjumlahan gaya dengan metode grafis.



Untuk menghitung gaya hasil penjumlahannya dapat menggunakan aturan cosinus.

$$F_R^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\alpha \tag{5}$$

dengan α adalah sudut yang diapit oleh kedua vektor gaya. Pada kondisi-kondisi khusus seperti $\alpha = 0°$ dan $\alpha = 90°$persamaan (1) dapat menjadi persamaan (2) dan (3).

Untuk $\alpha = 0$,

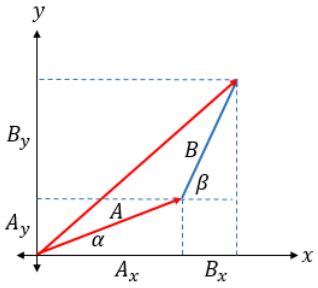
$$\begin{aligned} F_R^2 &= F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos 0 \\ F_R^2 &= (F_1 + F_2)^2 \\ F_R &= F_1 + F_2 \end{aligned} \tag{6}$$

Untuk $\alpha = 90$,

$$F_R^2 = F_1^2 + F_2^2 \tag{7}$$

(b) Metode Analisis Grafik

Pada metode analisis grafik gaya-gaya yang akan dijumlahkan diuraikan ke sumbu x dan sumbu y. Kemudian semua komponen di sumbu x dijumlahkan sehingga diperoleh resultan gaya di sumbu x. Cara yang sama digunakan dalam menentukan resultan gaya di sumbu y. Sehinggaresultan akhir adalah penjumlahan antara reultan gaya di sumbu x dan resultan gaya di sumbu y, untuk lebih jelasnya bisa dilihat di gambar berikut.



Berdasarkan gambar tersebut maka diperoleh:

Gaya	Komponen di sumbu x	Komponen di sumbu y
A	$A_x = A\cos\alpha$	$A_y = A\sin\alpha$
B	$B_x = B\cos\beta$	$B_y = B\sin\beta$
R	$R_x = A_x + B_x$	$R_y = A_y + B_y$

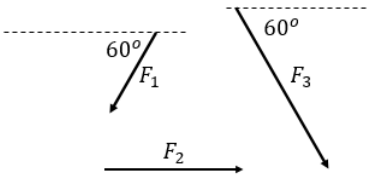
Wardaya College

Karena R_x dan R_y membentuk sudut 90°maka dengan mudah resultan gaya R dapat ditentukan.

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} \tag{8}$$

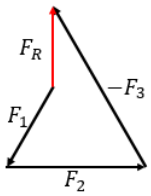
Part III
Contoh Soal Konsep Gaya

Tiga gaya dengan besar masing-masing 2N, 3N dan 5N memiliki arah seperti pada gambar berikut.



1. Gambarkan hasil dari $F_1 + F_2 - F_3$!

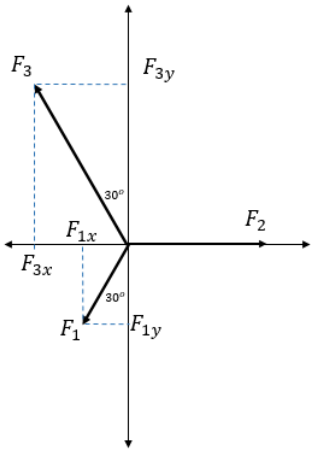
   Penyelesaian:



2. Melalui metode analisis grafik, tentukan besar dari $F_1 + F_2 - F_3$!

   Penyelesaian:

   Untuk dapat diselesaikan dengan metode analisis grafik, maka terlebih dahulu harus menguraikan semua gaya ke sumbu x dan sumbu y.



   Berdasarkan gambar tersebut maka diperoleh:

Gaya	Komponen di sumbu x	Komponen di sumbu y
F_1	$2\ \cos 240 = -1$	$2\ \sin 240 = -\sqrt{3}$
F_2	3	0
F_3	$5\ \cos 120 = -2,5$	$5\ \sin 120 = \frac{5}{2}\sqrt{3}$
R	-0,5	$\frac{3}{2}\sqrt{3}$

   Sehingga besar $R = \sqrt{0,5^2 + \left(\frac{3}{2}\sqrt{3}\right)^2} = \sqrt{7}$ N

Wardaya College