

VEKTOR



Tujuan

- Menyebutkan perbedaan besaran vektor dan skalar beserta contohnya
- Menyebutkan contoh pemanfaatan vektor dalam kehidupan sehari-hari
- Memahami macam-macam operasi vektor
- Menentukan resultan vektor dengan operasi vektor

Wacana



Gambar 1. Kapal layar KRI Dewaruci

Tahukah kamu bahwa dalam dunia pelayaran khususnya bagi seorang nakhoda kapal, pengetahuan **vektor** merupakan pengetahuan dasar yang sangat penting dikuasai. Seorang nakhoda kapal dituntut untuk dapat menentukan posisi dan arah perjalanan yang tepat serta jarak tempuh pelayaran terpendek. Dalam pelayaran di lautan luas, penentuan posisi kapal dilakukan dengan menggunakan vektor.

Apabila nakhoda salah dalam menentukan posisi dan arah yang harus dilalui kapal maka hal tersebut akan dapat membahayakan pelayaran. Kapal bisa saja menabrak karang atau benda lain yang terdapat di lautan. Atau bahkan dapat bertabrakan sesama kapal.

Sumber : Konsep dan Penerapan FISIKA SMA/MA Kelas X Kelompok Peminatan MIPA Bailmu



Pertanyaan

1. Apakah pengetahuan tentang vektor hanya berguna pada dunia pelayaran saja? Berikan alasannya!

Jawab :

.....

2. Sebutkan contoh manfaat pengetahuan vektor dalam kehidupan kita sehari-hari!

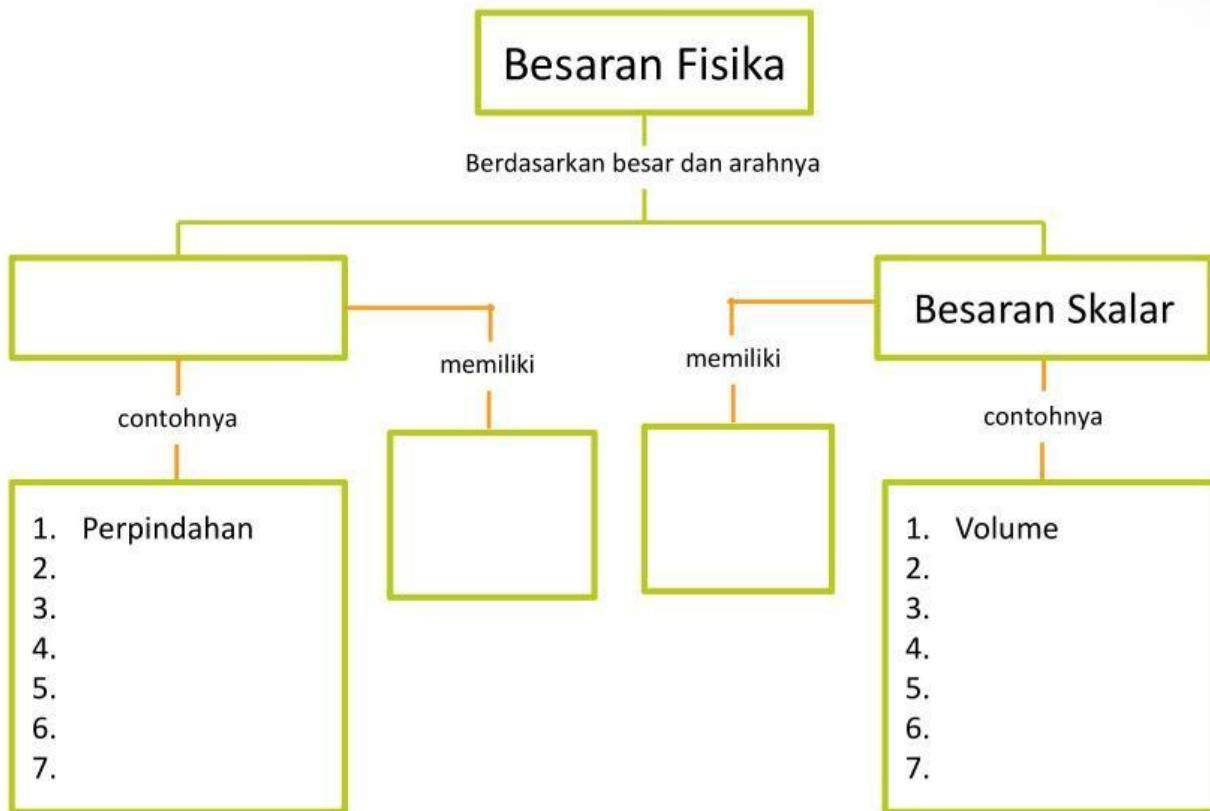
Jawab :

.....



Membangun Konsep

Carilah referensi di buku atau di internet untuk melengkapi bagan berikut ini !

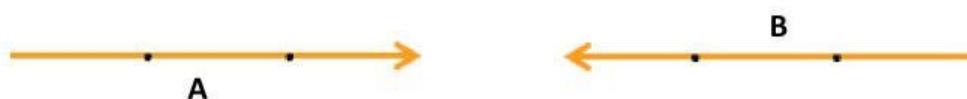


Perhatikan gambar berikut !



Titik A merupakan titik pangkal vektor dan titik B merupakan ujung vektor sehingga vektor tersebut dinamakan vektor **AB**. Perhatikan gambar dengan cermat ! Panjang AB adalah 7 kotak. Jika jarak satu kotak ke kotak berikutnya adalah 5 km, maka besar vektor AB adalah

Perhatikan pula gambar berikut ini !



Jika kita perhatikan baik-baik, vektor A dan B memiliki besar yang sama tetapi arahnya berlawanan. Jika vektor A besarnya 3 satuan maka vektor B besarnya adalah -3 satuan. Lho ... mengapa bisa seperti itu ? Ingat, **vektor memiliki besar dan arah yang artinya arah vektor mempengaruhi besar vektor**. Ketika ada dua buah vektor sama besar memiliki arah yang berlawanan maka dapat dipastikan bahwa kedua vektor memiliki nilai yang berlawanan tanda.

Vektor Posisi

Kedudukan atau posisi suatu benda dapat dinyatakan oleh vektor posisi yang dibuat dari suatu titik acuan ke titik tempat benda tersebut berada (disimbolkan dengan \vec{r}). Adapun posisi benda di sumbu-x disimbolkan dengan \vec{i} dan posisi benda di sumbu y disimbolkan dengan \vec{j} . Sehingga apabila posisi suatu benda dinyatakan dengan $r(x,y)$ maka posisi benda tersebut dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\vec{r} = x \vec{i} + y \vec{j}$$

Keterangan :

\vec{r} = vektor posisi

\vec{i} = vektor satuan ke arah sumbu x

x = besar/nilai vektor r pada sumbu x

\vec{j} = vektor satuan ke arah sumbu y

y = besar/nilai vektor r pada sumbu y

Besar atau panjang vektor posisi (r) dapat ditentukan dengan rumus :

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Contoh soal

Seekor semut berada pada koordinat A (3,4). Tentukan :

- Vektor posisi semut
- Bentuk lintasan semut dalam koordinat cartesius
- Panjang lintasan semut dari titik semula

Jawab :

- Vektor posisi semut
- Bentuk lintasan semut dalam koordinat cartesius
- Panjang lintasan semut dari titik semula

$$\vec{r} = 3 \vec{i} + 4 \vec{j}$$

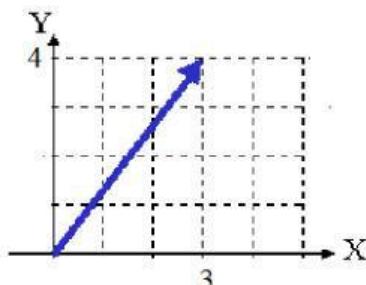
$$r = \sqrt{3^2 + 4^2}$$

- b. Bentuk lintasan semut dalam koordinat cartesius

$$r = \sqrt{9 + 16}$$

$$r = \sqrt{25}$$

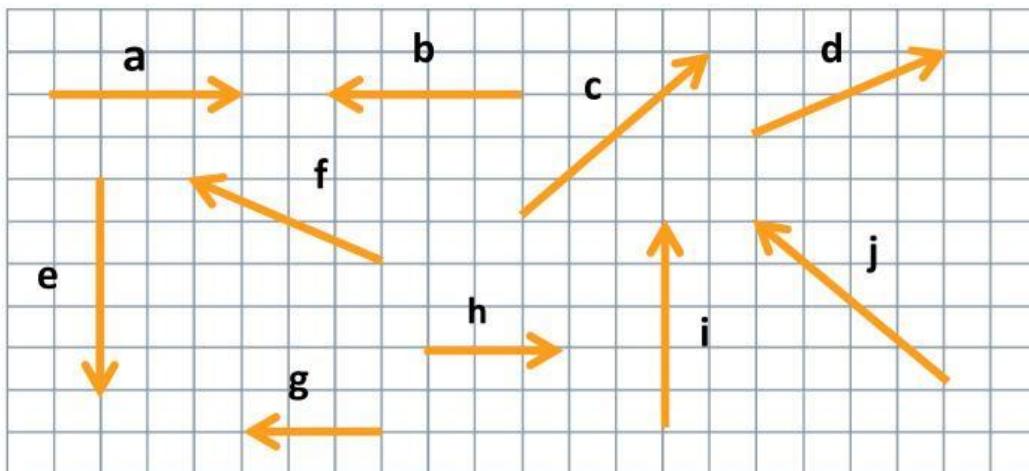
$$r = 5 \text{ satuan}$$



Latihan 1



Perhatikan gambar berikut ini !



1. Tentukan pasangan vektor yang sama besar pada gambar tersebut !

2. Tentukan besar masing-masing vektor yang terdapat pada gambar tersebut !

Operasi Vektor

Menjumlahkan vektor dapat dilakukan dengan tiga cara :

1. Menjumlahkan secara poligon

Ujung vektor disambung dengan pangkal vektor yang dijumlahkan. Resultan vektor dimulai dari pangkal vektor awal hingga ujung vektor terakhir yang dijumlahkan .

2. Menjumlahkan secara parallelogram

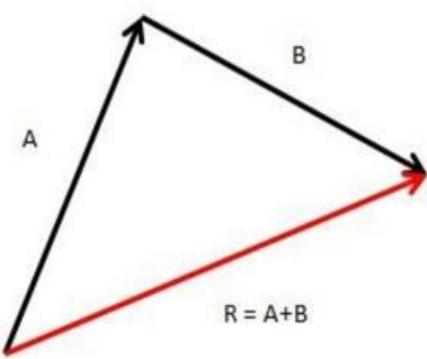
Pangkal dua vektor disatukan dan dibuat jajaran genjang. Resultan vektor berawal dari pangkal kedua vektor hingga kedua ujung parallelogram

3. Menjumlah dengan menggunakan kordinat (analisis)

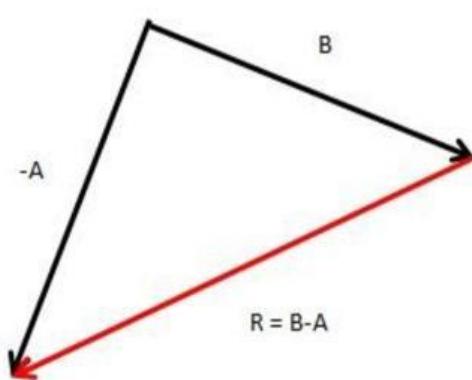
Vektor diuraikan ke arah x ,y dan z (untuk tiga dimensi). Jumlahkan semua komponen x, y dan z (untuk tiga dimensi). Resultan vektor adalah : berawal dari titik 0 dan berakhir ke hasil jumlah vektor pada arah x, y dan z (untuk tiga dimensi)

Metode Poligon

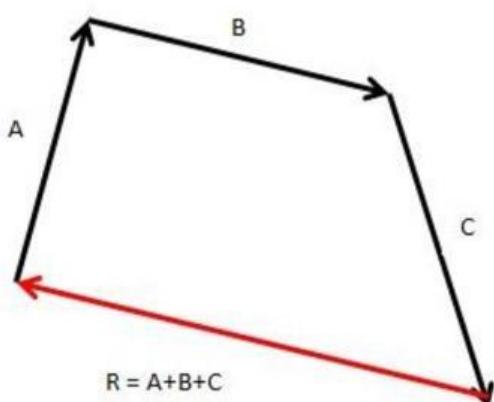
Untuk $A+B$



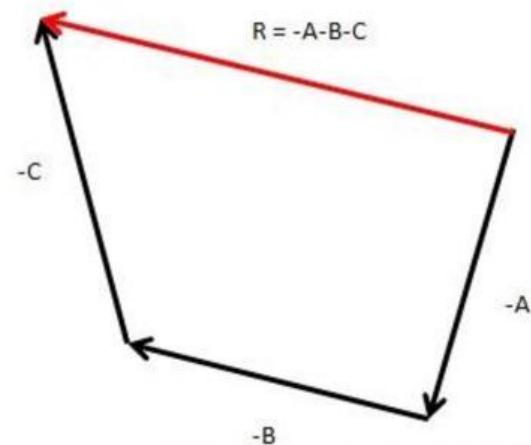
Untuk $B-A$



Untuk $A+B+C$

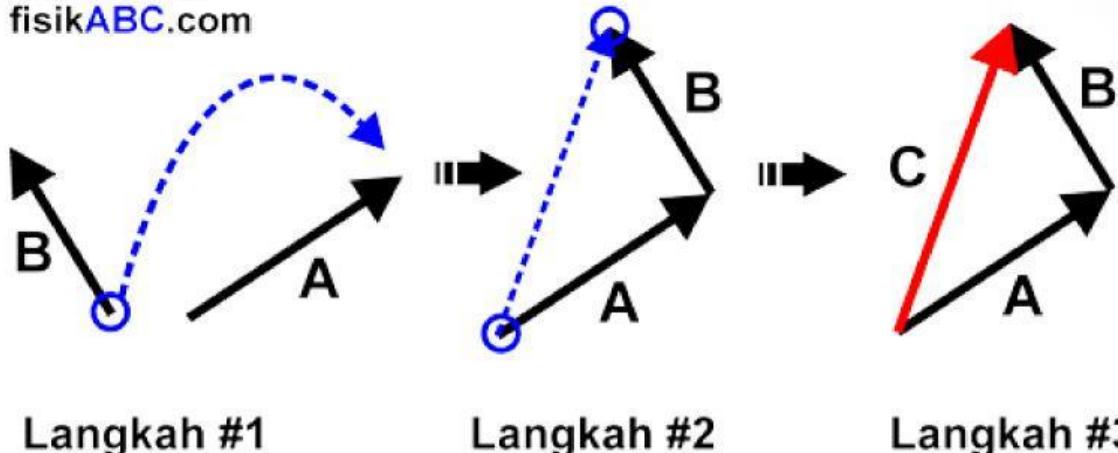


Untuk $-A-B-C$



Cara menggambar vektor pada metode poligon

Image created by:
fisikABC.com



Vektor Resultan = ujung bertemu ujung dan pangkal bertemu pangkal

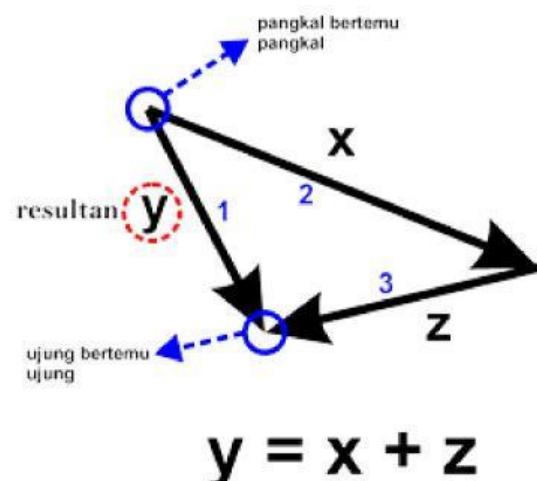
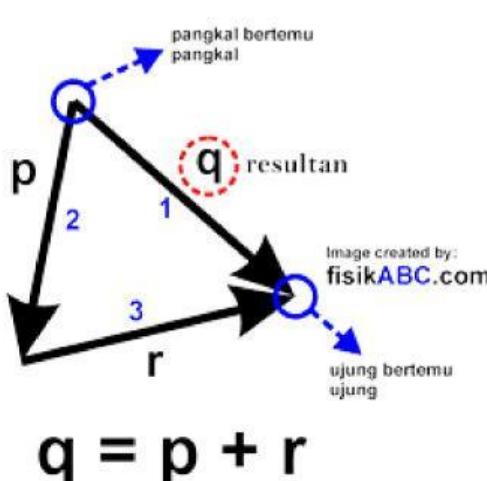
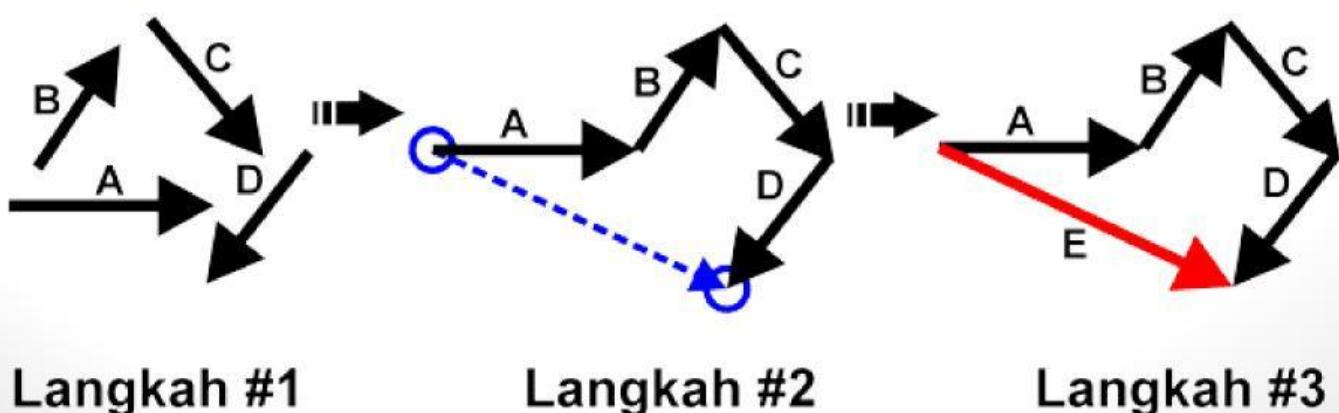


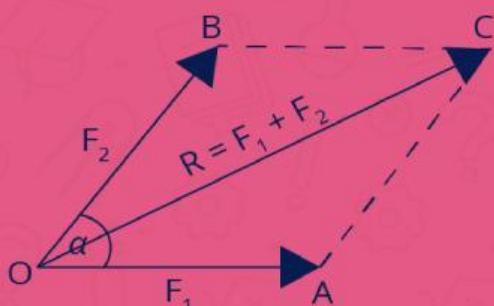
Image created by:
fisikABC.com



Metode Parallelogram (Jajar genjang)

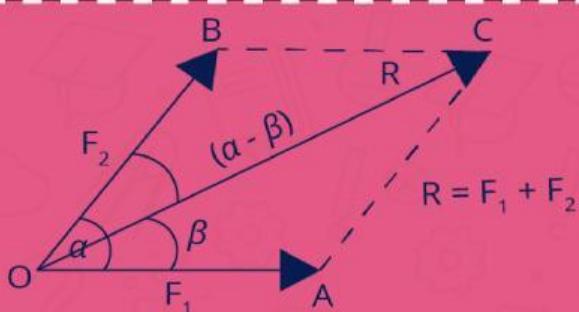
Naah...
Untuk
menyelesaikan
soal
menggunakan
metode ini kalian
harus hapal tabel
sudut istimewa

Rumus Mencari Besar Resultan Vektor



$$R^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2 F_1 F_2 \cos \alpha$$

Rumus Mencari Arah Resultan Vektor



$$\frac{R}{\sin \alpha} = \frac{F_1}{\sin (\alpha - \beta)} = \frac{F_2}{\sin \beta}$$



Misalkan terdapat dua vektor F_1 dan F_2 yang masing-masing besarnya 4 N dan 5 N. Dua vektor tersebut membentuk sudut sebesar 60° . Maka dengan menggunakan rumus cosinus, besar resultan atau hasil penjumlahannya adalah sebagai berikut.

$$R = \sqrt{[F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \theta]}$$

$$R = \sqrt{[(4)^2 + (5)^2 + 2(4)(5) \cos 60^\circ]}$$

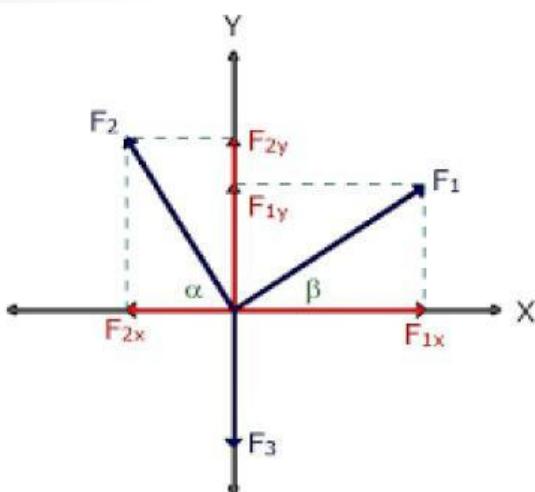
$$R = \sqrt{[16 + 25 + (40)(1/2)]}$$

$$R = \sqrt{41 + 20}$$

$$R = \sqrt{61}$$

$$R = 7,81 \text{ N}$$

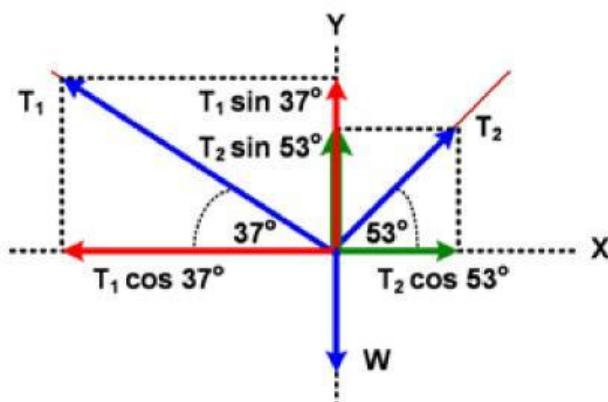
Metode Analitik (Penguraian Vektor)



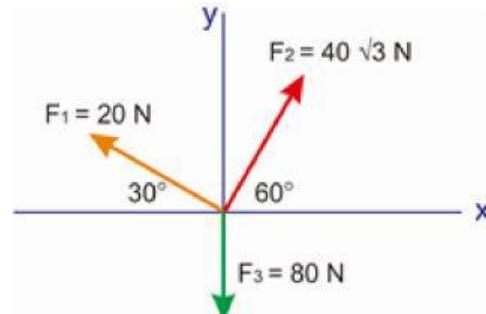
Naah...
Untuk
menyelesaikan
soal
menggunakan
metode ini kalian
juga harus hapal
tabel sudut
istimewa



Contoh penguraian vektor



Contoh Soal



Penyelesaian

Vektor	Sumbu X	Sumbu Y
F1	$-F_1 \cos 30$ $= -20 \times \frac{1}{2} \sqrt{3} = -10\sqrt{3}$	$F_1 \sin 30$ $= 20 \times \frac{1}{2} = 10$
F2	$F_2 \cos 60$ $= 40\sqrt{3} \times \frac{1}{2} = 20\sqrt{3}$	$F_2 \sin 60$ $= 40\sqrt{3} \times \frac{1}{2}\sqrt{3} = 60$
F3	0	-80
Total Gaya	$\Sigma F_x = 10\sqrt{3}$	$\Sigma F_y = -10$

Kemudian tentukan
resultannya dengan cara
berikut ini :

$$R = \sqrt{\sum F_y^2 + \sum F_x^2}$$

$$R = \sqrt{(-10)^2 + (10\sqrt{3})^2}$$

$$R = \sqrt{100 + 300}$$

$$R = \sqrt{400} = 20 \text{ N}$$

Besar sudut atau arah
resultannya ditentukan
dengan cara berikut ini :

$$\tan \theta = \frac{\Sigma F_y}{\Sigma F_x}$$

$$\theta = \arctan \frac{1}{-\sqrt{3}} = -30^\circ$$

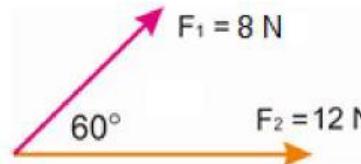
$$\tan \theta = \frac{-10}{10\sqrt{3}} = -\frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\text{atau } \theta = 330^\circ \text{ terhadap sumbu x positif}$$

Latihan 2



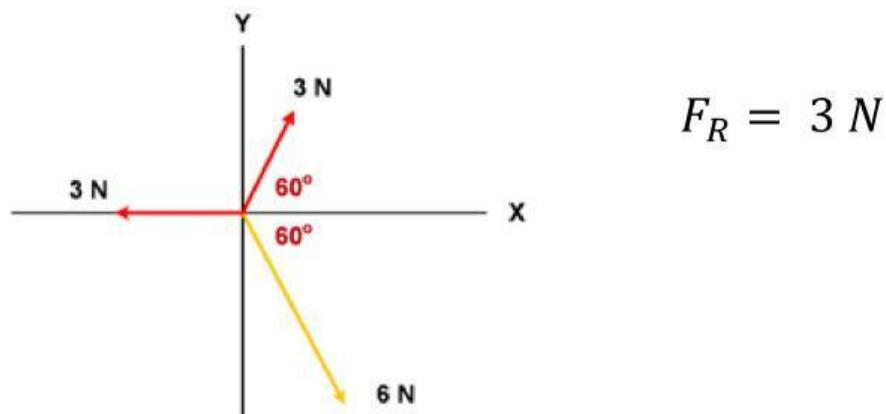
1. Perhatikan gambar berikut !



$$R = \sqrt{304} \text{ N}$$

Tentukanlah besar resultan kedua vektor gaya tersebut !

2. Tentukan **besar** dan **arah** resultan vektor pada gambar dibawah ini !



3. Tentukan gambar mana yang merupakan gambar resultan dari $R = a - c - d$ yang benar !

