

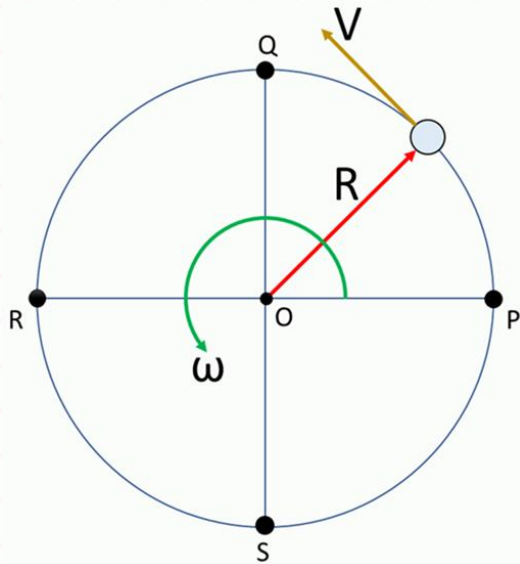
GERAK MELINGKAR BERATURAN



Gerak Melingkar Beraturan (GMB)

Gerak Melingkar Beraturan adalah gerak benda yang lintasannya berbentuk lingkaran dan memiliki kecepatan sudut (ω) yang konstan.

Artinya, besar kecepatan sudut tetap, tetapi arah kecepatan linear berubah setiap saat karena arah gerak selalu berubah.



Besaran-besaran Fisika pada GMB

Besaran	Simbol	Satuan	Keterangan
Jarak tempuh sudut	θ	radian (rad)	Besar sudut yang ditempuh
Kecepatan sudut	ω	rad/s	Laju perubahan sudut
Percepatan sentripetal	a_s	m/s ²	Arahnya menuju pusat lingkaran
Kecepatan linear	v	m/s	Kecepatan sepanjang lintasan melingkar
Jari-jari lintasan	r	m	Jarak dari pusat ke lintasan
Periode	T	s	Waktu tempuh 1 putaran
Frekuensi	f	Hz	Banyak putaran per detik

Besaran-besaran Fisika pada GMB

1

Frekuensi

Banyak putaran tiap detik.

Berapa kali sebuah benda menyelesaikan satu putaran penuh dalam satu detik.

$$f = \frac{n}{t}$$

Keterangan:

n = banyak putaran

t = waktu tempuh (s)

f = frekuensi (Hz)

2

Periode

Waktu tempuh satu putaran.

Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu putaran penuh.

$$T = \frac{t}{n}$$

Keterangan:

T = periode (s)

$$f = \frac{1}{T}$$

$$T = \frac{1}{f}$$

Contoh Soal

Rayyan mengamati roda sepeda motor yang berada di bengkel milik ayahnya. Ternyata roda tersebut berputar 420 rpm. Hitunglah:

- a) frekuensi roda
- b) periode roda

Diketahui:

$$n = 420$$

$$t = 1 \text{ menit} = 60 \text{ s}$$

Ditanya:

$$f = ?$$

$$T = ?$$

Video tutorial part 1:
Materi dan contoh soal, Gerak
Melingkar: Frekuensi dan
Periode



Besaran-besaran Fisika pada GMB

3 Kecepatan Sudut

Kecepatan sudut adalah laju perubahan sudut terhadap waktu.

$$\omega = \frac{\theta}{t}$$

Keterangan:

θ = sudut putar (rad)

t = waktu tempuh (s)

ω = kecepatan sudut (rad/s)

Hubungan kecepatan sudut dengan frekuensi dan periode.

$$\omega = 2\pi f$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

4 Kecepatan Linear

Kecepatan benda yang bergerak sepanjang lintasan melingkar.

Meskipun benda bergerak dalam lingkaran, ia tetap menempuh jarak tertentu setiap detik.

$$v = \omega r$$

Keterangan:

v = kecepatan linear (m/s)

r = jari-jari lintasan (m)

ω = kecepatan sudut (rad/s)

Contoh Soal



Sebuah kincir angin dengan jari-jari 50 cm berputar sebanyak 600 putaran tiap menit. Hitunglah:

- a) frekuensi roda
- b) periode roda
- c) kecepatan sudut
- d) kecepatan linear

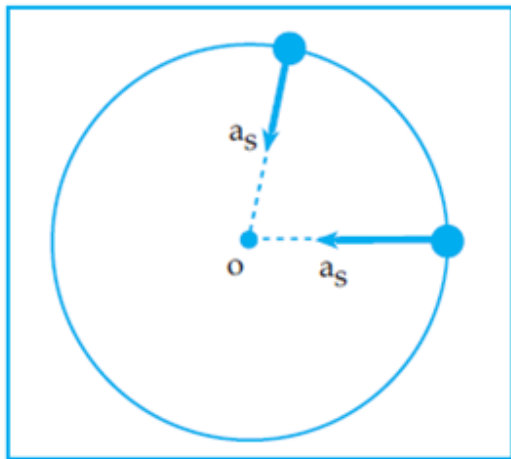
Video tutorial part 2:
Materi dan contoh soal, Gerak
Melingkar: Kecepatan sudut
dan kecepatan linear



Besaran-besaran Fisika pada GMB

5 Percepatan Sentripetal

Percepatan sentripetal adalah percepatan yang arahnya selalu menuju ke pusat lintasan lingkaran ketika sebuah benda bergerak melingkar.



Meskipun besar kecepatan benda tetap (pada gerak melingkar beraturan), arah kecepatannya berubah terus-menerus, sehingga benda mengalami percepatan, yaitu percepatan sentripetal.

$$a_s = \frac{v^2}{r}$$

Keterangan:

a_s = percepatan sentripetal (m/s^2)

v = kecepatan linear (m/s)

r = jari-jari lintasan (m)

$$a_s = \omega^2 r$$

Keterangan:

ω = kecepatan sudut (rad/s)

Besaran-besaran Fisika pada GMB

6 Gaya Sentripetal

Gaya sentripetal adalah gaya yang arahnya menuju pusat lintasan lingkaran, dan menyebabkan benda bergerak melingkar.

$$F_s = m a_s$$

Keterangan:

F_s = gaya sentripetal (N)

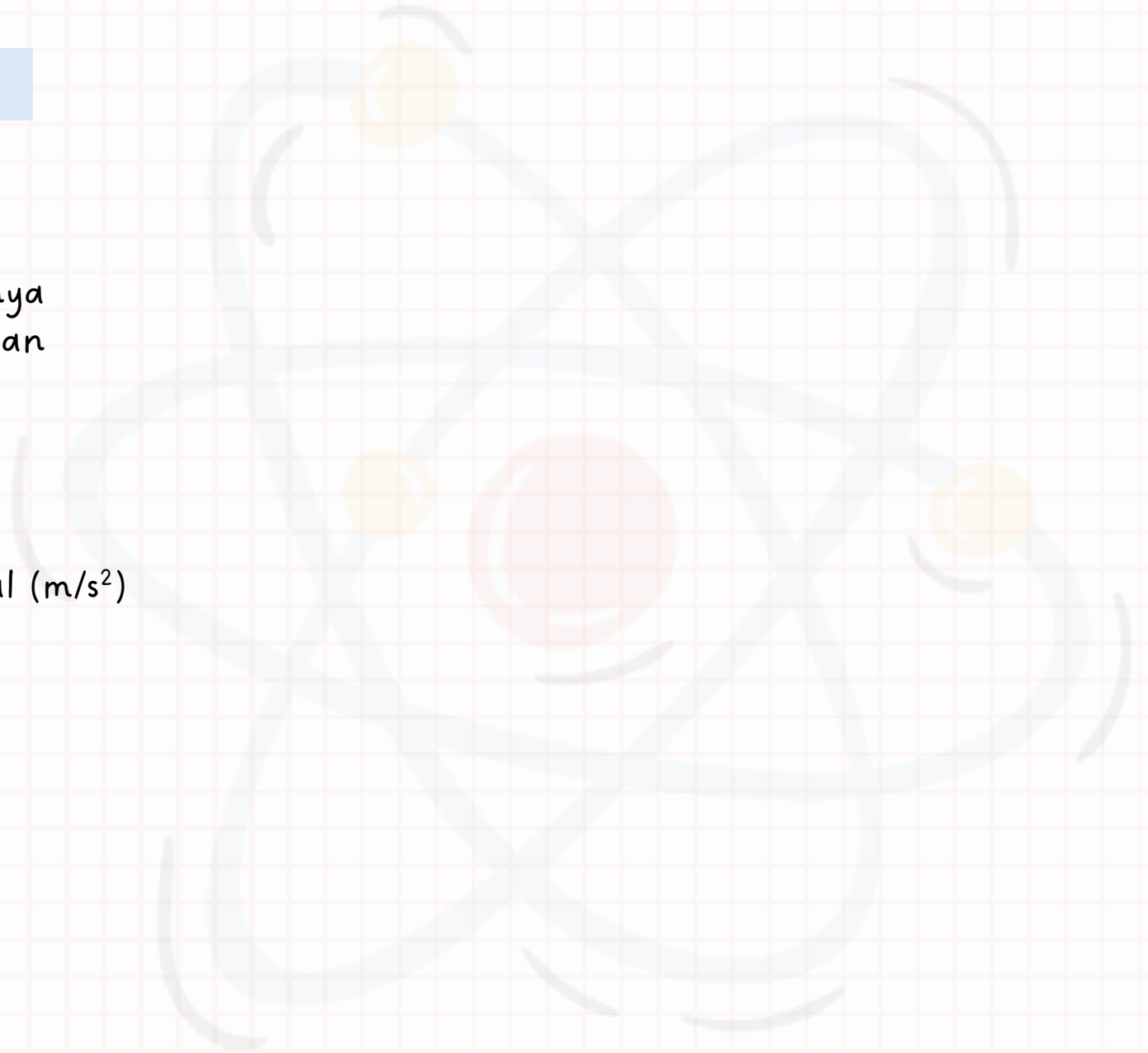
a_s = percepatan sentripetal (m/s^2)

m = massa benda (kg)

$$F_s = m \frac{v^2}{r}$$

atau

$$F_s = m \omega^2 r$$



Contoh Soal

Benda bermassa 500 gram diletakkan di atas sebuah piringan hitam yang sedang berputar dengan kecepatan 480 rpm. Benda tersebut berada 20 cm dari pusat piringan hitam. Hitunglah:

- a) frekuensi benda
- b) Periode benda
- c) kecepatan sudut
- d) kecepatan linear
- e) percepatan sentripetal
- f) Gaya sentripetal

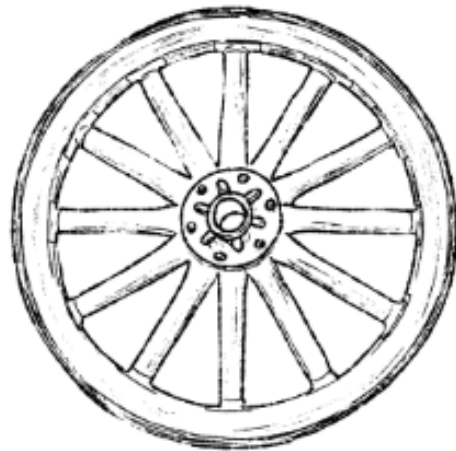
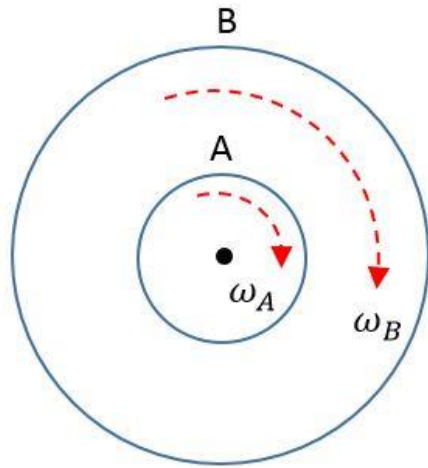
Video tutorial part 3:
Materi dan contoh soal, Gerak
Melingkar: Percepatan dan
Gaya Sentripetal



Roda-roda Berhubungan

1 Roda Sepusat

Roda sepusat pada gerak melingkar beraturan (GMB) adalah konsep dalam fisika yang menggambarkan dua atau lebih roda yang berputar dengan pusat yang sama dan gerakan melingkar yang seragam, yaitu dengan kecepatan sudut (ω) tetap.



$$\frac{v_A}{r_A} = \frac{v_B}{r_B}$$

Keterangan:

v_A = kecepatan linear roda A

v_B = kecepatan linear roda B

r_A = jari-jari roda A

r_B = jari-jari roda B

Roda-roda Berhubungan

2 Roda Bersinggungan

Dua roda bersentuhan sehingga titik singgungnya memiliki kecepatan linear yang sama.

- Kecepatan linear di titik singgung sama
- Arah rotasi berlawanan

$$v_A = v_B$$

$$\omega_A r_A = \omega_B r_B$$

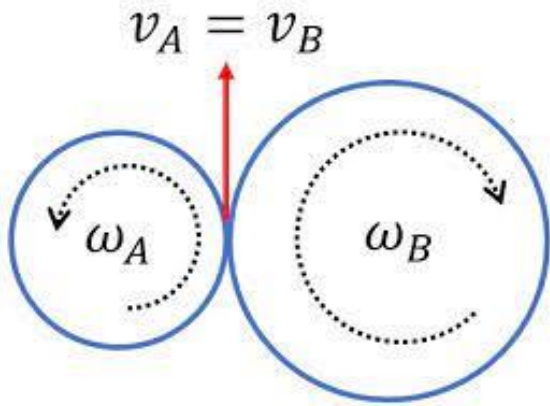
Keterangan:

ω_A = kecepatan sudut roda A

ω_B = kecepatan sudut roda B

r_A = jari-jari roda A

r_B = jari-jari roda B

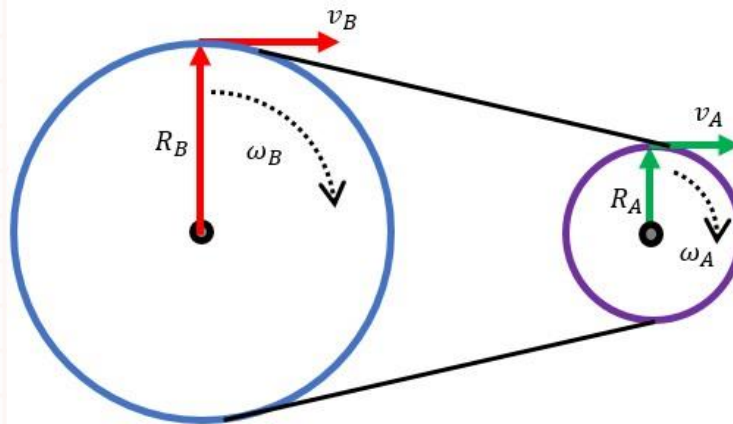


Roda-roda Berhubungan

3 Roda Setali/Serantai

dua atau lebih roda yang dihubungkan oleh tali, sabuk, atau rantai, sehingga gerakanya saling memengaruhi.

Jika dua roda dihubungkan oleh tali atau rantai, maka tali tidak melar, sehingga kecepatan linear pada keliling roda sama.



$$v_A = v_B$$

$$\omega_A r_A = \omega_B r_B$$

Keterangan:

ω_A = kecepatan sudut roda A

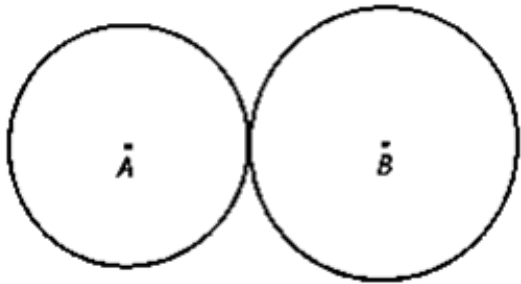
ω_B = kecepatan sudut roda B

r_A = jari-jari roda A

r_B = jari-jari roda B

Contoh Soal

Dua buah roda A dan B saling bersinggungan seperti gambar di bawah ini.



Jika jari-jari roda B dua kali jari-jari roda A dan roda A berputar dengan kecepatan sudut 20 rad/s , maka kecepatan sudut roda B adalah ...

- a) 10 rad/s
- b) 15 rad/s
- c) 20 rad/s
- d) 30 rad/s
- e) 45 rad/s

Contoh Soal

Dua buah roda dihubungkan oleh rantai seperti gambar.
Jari-jari roda A 30 cm dan jari-jari roda B 10 cm

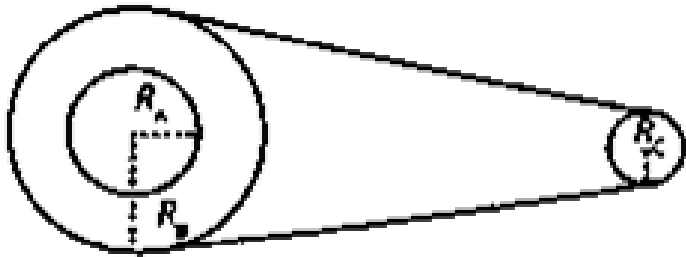


Bila kecepatan linear roda A 2 m/s maka kecepatan sudut roda B adalah ...

- a) 15 rad/s
- b) 20 rad/s
- c) 25 rad/s
- d) 30 rad/s
- e) 40 rad/s

Contoh Soal

Tiga roda A, B, dan C saling berhubungan seperti gambar berikut.



Jari-jari roda A, B, dan C masing-masing 8 cm, 20 cm, dan 4 cm. Jika roda A berputar dengan kecepatan sudut 20 rad/s, besar kecepatan sudut roda C adalah ...

- a) 80 rad/s
- b) 100 rad/s
- c) 120 rad/s
- d) 160 rad/s
- e) 200 rad/s

Video tutorial part 4:
Materi dan contoh soal, Gerak
Melingkar: Roda-roda
Berhubungan

