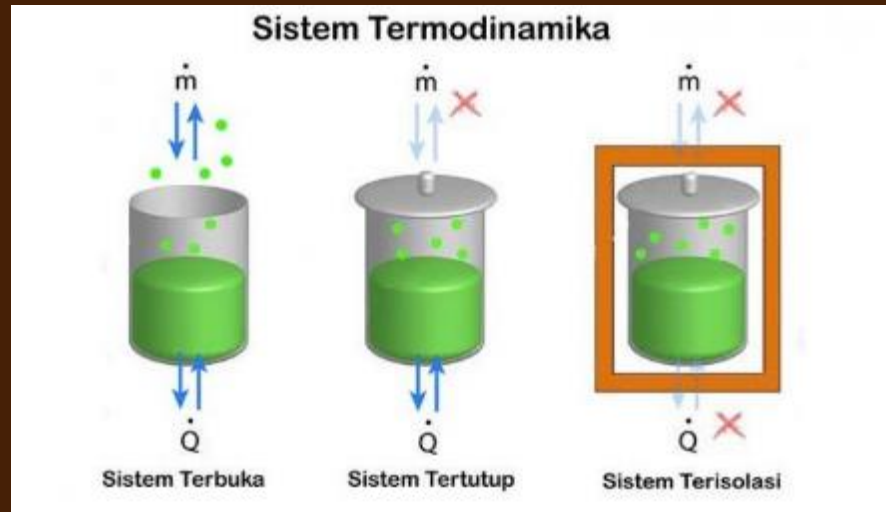
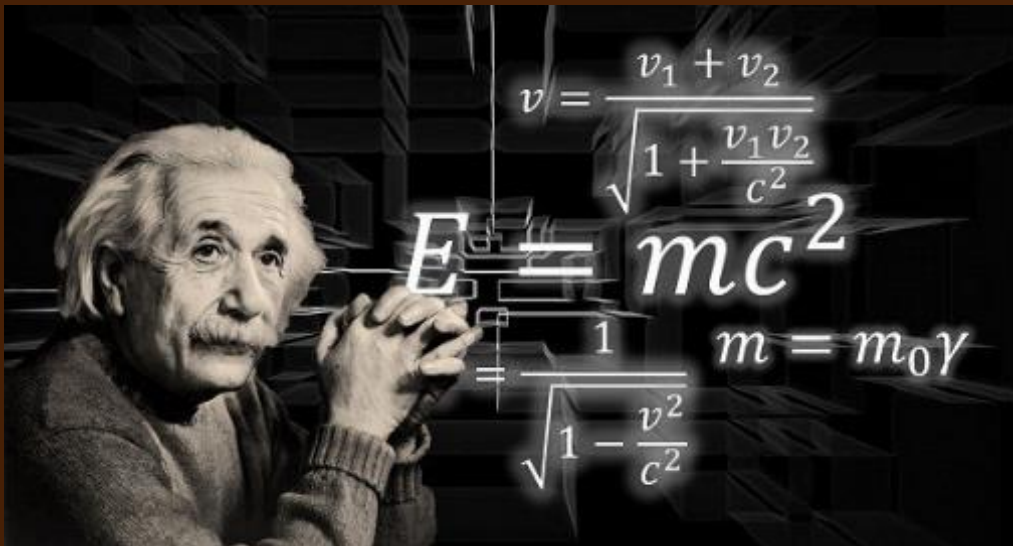




PRO 202 – Prinsip Rekayasa Produk
GERAK MEKANIKA

Definisi Desain Rekayasa Di dalam studi ilmu pengetahuan, kita berusaha mengembangkan teori-teori yang dapat digunakan untuk menjelaskan fenomena alam. **Teori ilmiah** terdiri atas suatu pernyataan atau kumpulan pernyataan yang mendefinisikan suatu sistem yang ideal atau bersifat teoritis.

Prinsip-prinsip ilmiah ini juga berlaku pada **ilmu-ilmu rekayasa (engineering sciences)**. Subyek-subyek dari ilmu rekayasa seperti termodinamika, mekanika, dan ilmu bahan, biasanya berdasarkan pada prinsip-prinsip ilmiah, seperti Hukum Termodinamika I dan II, Hukum-hukum Newton, serta Teori Atom dan Molekul.

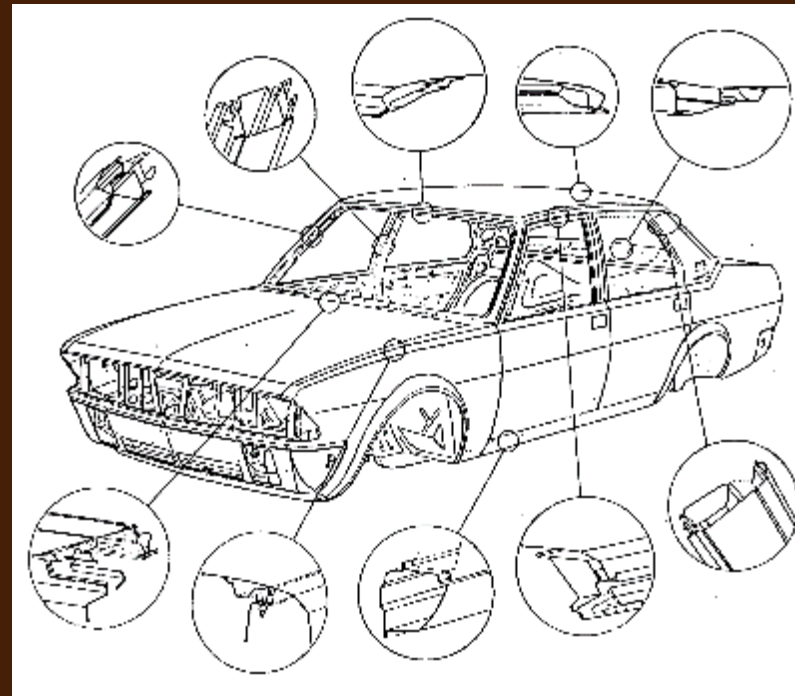
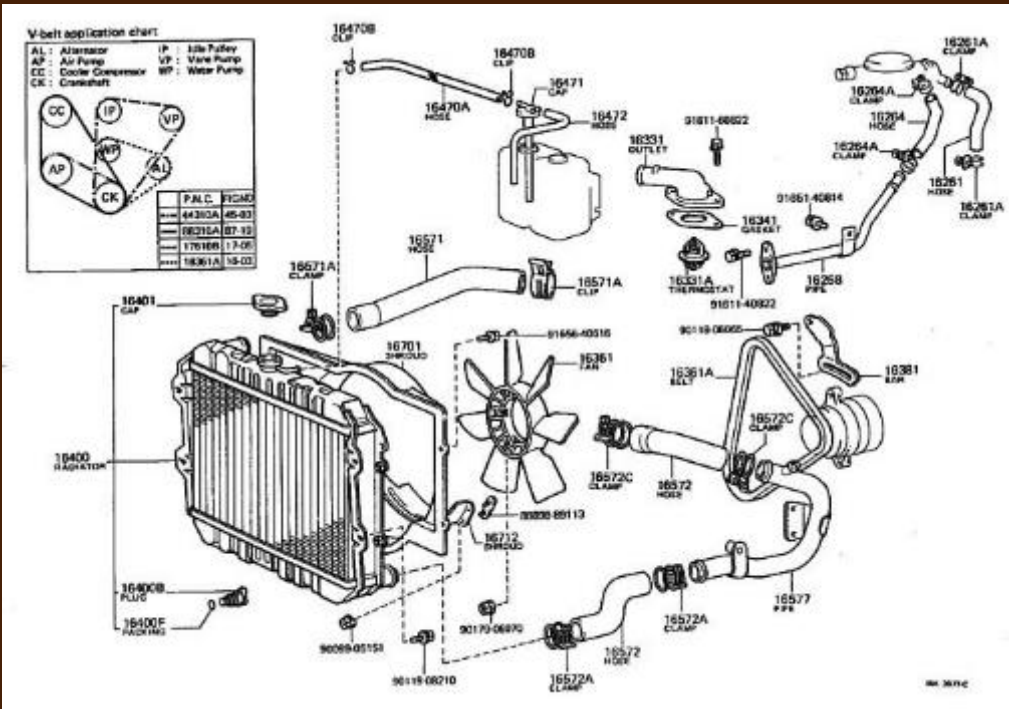


”Engineering design is the total activity necessary to establish and define solutions to problem not solved before, or new solution to problems which have previously been solved in a different way. The engineering designer uses intellectual ability to apply scientific knowledge and ensures the product satisfies an agreed market need and product design specification whilst permitting manufacture by the optimum method. The design activity is not complete until the resulting product is in use providing an acceptable level of performance and with clearly identified methods of disposal”

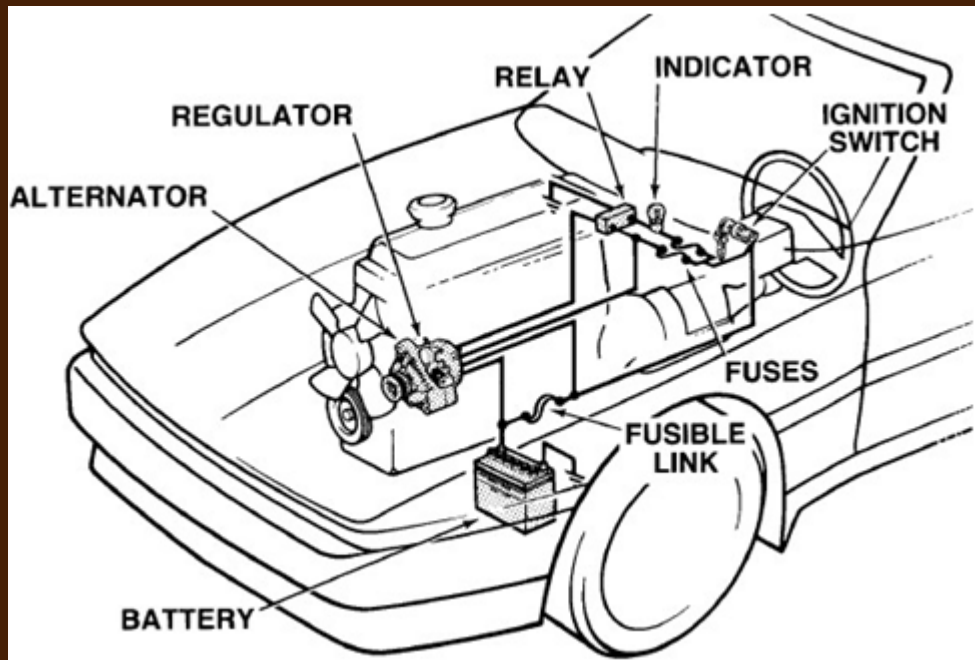
(Desain rekayasa adalah **aktivitas total** yang diperlukan untuk mengadakan dan mendefinisikan solusi-solusi untuk masalah yang belum dipecahkan sebelumnya, atau solusi baru untuk masalah-masalah yang telah dipecahkan sebelumnya dengan suatu cara yang berbeda).



kendaraan bermotor merupakan bagian utama dari pekerjaan para insinyur mesin (mechanical engineers). Sistem manajemen mesin yang kompleks, Anti-lock Braking System, Active Suspension System, Four-Wheel Steering, Air Bags, Automatic Seat Belts Tensioning hanyalah sebagian contoh dari beberapa perkembangan baru. Sistem tersebut **sangat kompleks** dan untuk dapat menghasilkan desain yang optimum diperlukan masukan dari banyak insinyur. Pemilihan teknologi untuk tiap-tiap bagian desain yang benar-benar **integral** telah menjadi penentu utama keberhasilan suatu produk.



desain mobil tradisional adalah bagian dari pekerjaan insinyur mesin, ABS pertama yang diperkenalkan adalah murni bersifat mekanis. Walaupun unjuk kerja dari unit-unit mesin telah dianggap cukup pada tahap-tahap awal, unjuk kerja mereka telah mulai digantikan oleh sistem terintegrasi yang meliputi perangkat lunak, teknologi-teknologi mekanik dan elektronik. **Sistem mekanis murni tidak dapat mengimbangi tingkat unjuk kerja yang dapat dicapai oleh desain terintegrasi.**



Kehandalan (reliability), kesesuaian dengan tujuan (fitness for purposes), pengiriman (delivery), kemudahan pemeliharaan (ease of maintenance) dan banyak faktor lainnya, memiliki pengaruh yang cukup signifikan dan kebanyakan dari faktor-faktor ini ditentukan oleh desain. Desain yang baik, oleh karena itu sangat penting, baik untuk pasar domestik maupun ekspor, dan hanya dapat dijamin dengan ketaatan pada proses desain formal. Bentuk paling sederhana dari proses desain rekayasa adalah proses pemecahan masalah secara umum (general problem solving process), yang dapat diterapkan pada setiap jenis masalah, tidak hanya pada desain rekayasa.

Gerak Mekanik

Dalam fisika, gerak di alam semesta digambarkan melalui dua set hukum yang bertentangan dengan mekanika. Yaitu :

1. **mekanika klasik**, yaitu Gerakan yang berskala besar dan benda sehari di alam semesta (seperti proyektil, planet, sel, dan manusia).
2. **mekanika kuantum**, yaitu gerak benda atom dan sub-atom yang sangat kecil

Mekanika klasik digunakan untuk menggambarkan gerak benda makroskopik, dari proyektil ke bagian mesin, juga obyek astronomi, seperti pesawat ruang angkasa, planet, bintang, dan galaksi. Mekanika klasik secara fundamental berdasarkan Hukum Newton tentang Gerak. Hukum ini menggambarkan hubungan antara gaya yang bekerja pada objek dan gerakan objek tersebut.

Gaya eksternal pada objek sama dengan massa benda yang kali percepatan, $F = ma$. Atau, percepatan berbanding lurus dengan kekuatan menyebabkan itu, dan berbanding terbalik dengan massa. Setiap kali satu tubuh memberikan sebuah gaya F ke tubuh kedua, tubuh kedua diberikannya kekuatan- F pada tubuh pertama. F dan $-F$ adalah sama dalam besar dan berlawanan.

Bedasarkan lintasannya gerak dibagi menjadi 7 :

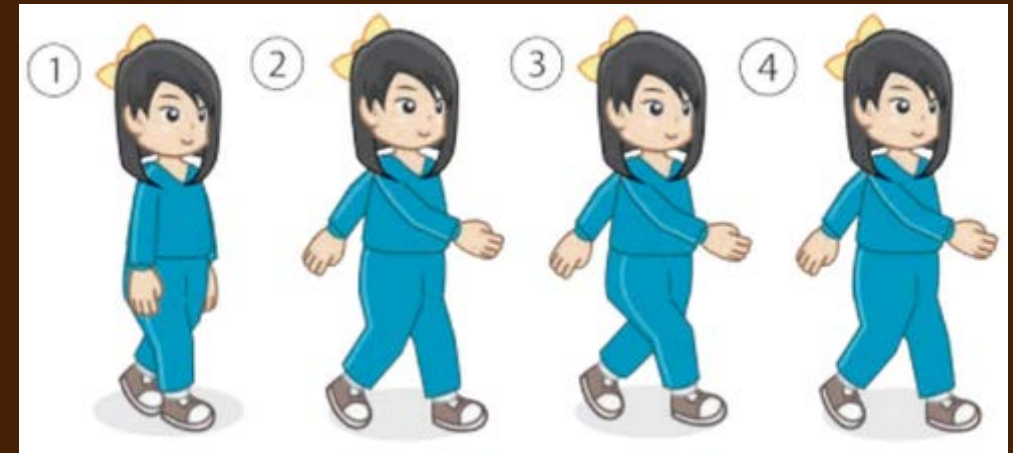
Gerak semu atau relative

Gerak bersifat relatif artinya gerak suatu benda sangat bergantung pada titik acuannya. Benda yang bergerak dapat dikatakan tidak bergerak, sebagai contoh meja yang ada di bumi pasti dikatakan tidak bergerak oleh manusia yang ada di bumi. Tetapi bila matahari yang melihat maka meja tersebut bergerak bersama bumi mengelilingi matahari.

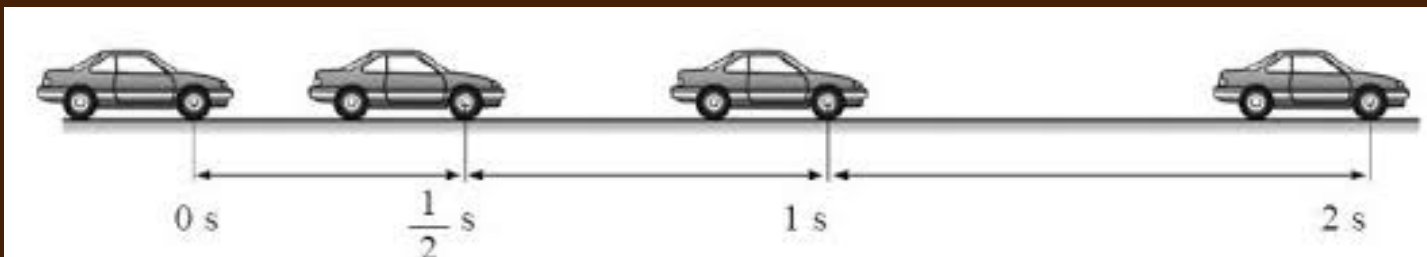
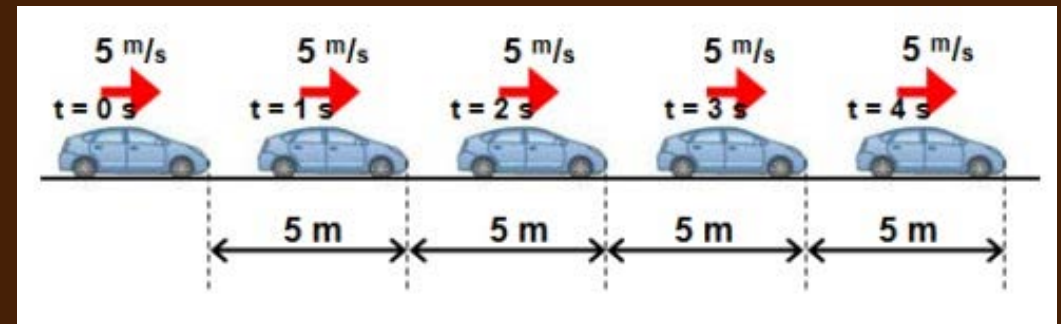


Gerak semu adalah benda yang diam tetapi seolah-olah bergerak karena gerakan pengamat. Contoh yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari adalah ketika kita naik mobil yang berjalan maka pohon yang ada di pinggir jalan kelihatan bergerak. Ini berarti pohon telah melakukan gerak semu. Gerakan semu pohon ini disebabkan karena kita yang melihat sambil bergerak.

Gerak ganda adalah gerak yang terjadi secara bersamaan terhadap benda- benda yang ada di sekitarnya. Contoh : Seorang bocah kecil yang kurus dan dekil melempar puntung rokok dari atas kereta rangkaia listrik saat berjalan di atap krl tersebut. Maka terjadi gerak puntung rokok terhadap tiga benda di sekitarnya, yaitu : - Gerak terhadap kereta krl - Gerak terhadap bocah kecil yang kurus dan dekil - Gerak terhadap tanah / bumi



Gerak Lurus Beraturan (GLB) adalah gerak lurus pada arah mendatar dengan kecepatan v tetap (percepatan $a = 0$), sehingga jarak yang ditempuh S hanya ditentukan oleh kecepatan yang tetap dalam waktu tertentu.



Gerak lurus berubah beraturan

Gerak lurus adalah gerak pada suatu benda melalui lintasan garis lurus.

Contohnya seperti gerak rotasi bumi, gerak jatuh buah apel, dan lain sebagainya.

GLBB ini ada dua macam, yaitu *GLBB yang dipercepat* dan *GLBB yang diperlambat*.

Gerak Menggelinding misalkan Bola yang menggelinding di atas bidang akan mengalami dua gerakan sekaligus, yaitu rotasi terhadap sumbu bola dan translasi bidang yang dilalui.



Gerak Jatuh Bebas Pada Buah Apel

The diagram shows a tree with red apples. One apple is shown falling from the tree. A vertical line indicates the height h from the tree to the ground. A downward arrow is labeled g . The initial velocity is labeled $v_0 = 0$ and the final velocity is labeled v_t . The background shows a city skyline and a blue sky with clouds.

Keterangan

- v_0 = kecepatan awal benda (m/s)
- v_t = kecepatan benda saat t sekon (m/s)
- h = ketinggian benda (m)
- t = waktu (s)
- g = percepatan gravitasi (m/s^2)

ruang guru

Gerak karena pengaruh gravitasi

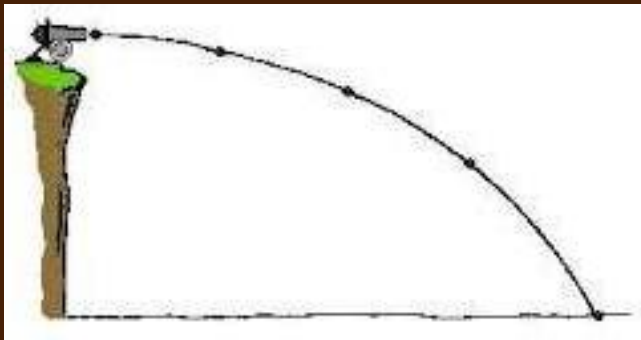


Gerak Jatuh Bebas

Gerak jatuh bebas adalah gerak jatuh benda pada arah vertikal dari ketinggian h tertentu tanpa kecepatan awal ($v_0 = 0$),

Gerak Vertikal Keatas

Gerak vertical keatas adalah gerak benda yang dilempar dengan suatu kecepatan awal v_0 pada arah vertikal, sehingga $a = -g$ (melawan arah gravitasi).



Gerak berbentuk parabola

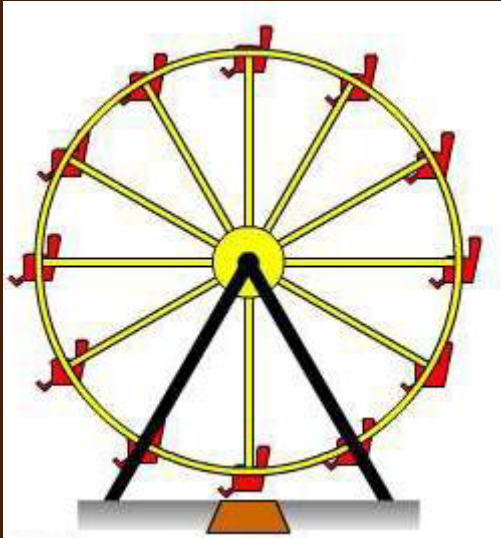
Perpaduan antara dua gerak GLB (arah horizontal) dan GLBB (arah vertikal).

Gerak ini terdiri dari dua jenis, yaitu :

gerak setengah parabola

gerak parabola/peluru

Gerak melingkar



Gerak melingkar terbagi dua, yaitu:

Gerak melingkar beraturan (GMB)

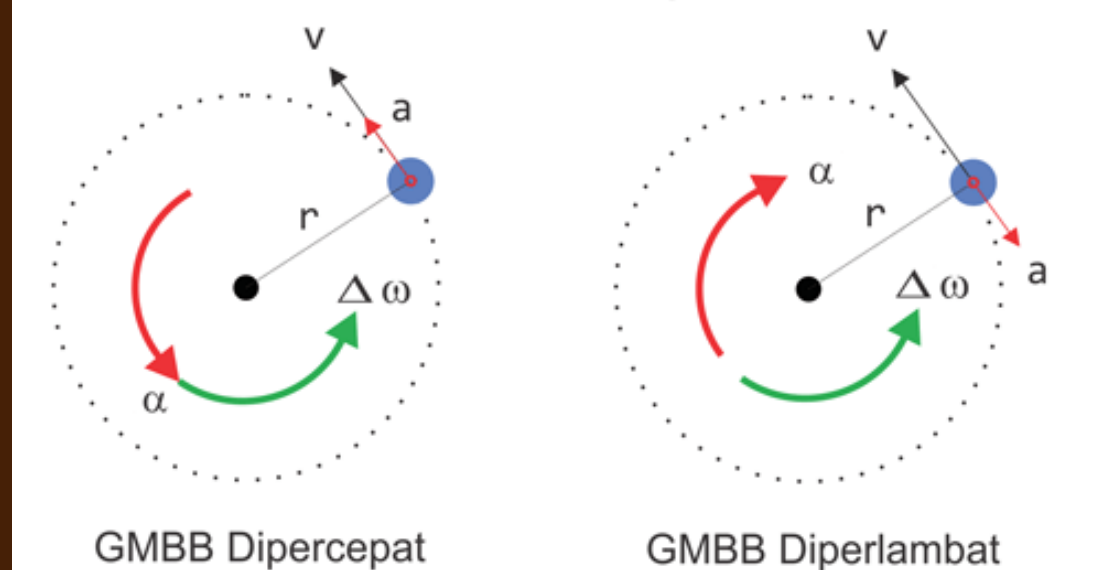
GMB adalah gerak melingkar dengan kecepatan sudut (ω) tetap. Arah kecepatan linier v selalu menyinggung lintasan, jadi sama dengan arah kecepatan tangensial sedangkan besar kecepatan v selalu tetap (karena ω tetap). Akibatnya ada percepatan radial a_r yang besarnya tetap tetapi arahnya berubah-ubah. a_r disebut juga percepatan sentripetal/sentrifugal yang selalu $\perp v$.

Berdasarkan Percepatannya Gerak dibagi menjadi 2 :

Gerak beraturan adalah gerak yang percepatannya sama dengan nol ($a = 0$) atau gerak yang kecepatannya konstan.

Gerak berubah beraturan adalah gerak yang percepatannya konstan ($a = \text{konstan}$) atau gerak yang kecepatannya berubah secara teratur

Perbedaan GMBB dipercepat dengan GMBB diperlambat



Gerak melingkar berubah beraturan (GMBB)

GMBB adalah gerak melingkar dengan percepatan sudut a tetap. Dalam gerak ini terdapat percepatan tangensial $a_T =$ percepatan linier, merupakan percepatan yang arahnya menyinggung lintasan lingkaran (berhimpit dengan arah kecepatan)

Sekian
td 12-2020