

Hukum Newton (Gravitasi)

GAYA GRAVITASI MENGATUR GERAKAN BENDA– BENDA DI ALAM SEMESTA

Gravitasi merupakan gaya universal alam. Sebagai contoh tubuh kita akan melayang di angkasa jika tak ada gravitasi. Aliran sungai, gerak bulan dan satelit buatan semuanya konsekuensi adanya gravitasi bumi. Gerak satelit alam mengelilingi planet, revolusi planet dan komet sekitar matahari, gerak bintang ganda, revolusi tata surya, materi antar-bintang dan gugus bintang sekitar galaksi, gerak Bima Sakti di gugus galaksi lokal dan perlambatan ekspansi jagad raya semuanya adalah beberapa interaksi akibat gravitasi pada skala besar

- Bulan bergerak dalam orbit/manzilahnya dengan gaya gravitasi sebagai pengikatnya.



$$F = G \frac{Mm}{r^2}$$

Besarnya gaya
gravitasi

MENIMBANG BUMI ?

- Dengan mengetahui tetapan gravitasi G , mengukur percepatan gravitasi bumi g dan jejari bumi R kita dapat menentukan massa bumi dengan rumus

$$M = \frac{gR^2}{G}$$

M = Massa Planet

g = Percepatan gravitasi

R = Jarak titik ke pusat massa

G = Konstanta gravitasi

HUKUM GRAVITASI SEMESTA

Gravitasi merupakan gaya universal alam. Sebagai contoh tubuh kita akan melayang di angkasa jika tak ada gravitasi. Aliran sungai, gerak bulan dan satelit buatan semuanya konsekuensi adanya gravitasi bumi. Gerak satelit alam mengelilingi planet, revolusi planet dan komet sekitar matahari, gerak bintang ganda, revolusi tata surya, materi antar-bintang dan gugus bintang sekitar galaksi, gerak Bima Sakti di gugus galaksi lokal dan perlambatan ekspansi jagad raya semuanya adalah beberapa interaksi akibat gravitasi pada skala besar.

KUAT MEDAN GRAVITASI (g) adalah gaya gravitasi per satuan massa.

$$g = G \frac{M}{r^2}$$

Kuat medan gravitasi selalu diukur dari pusat massa benda ke suatu titik yang ditinjau.

ENERGI POTENSIAL GRAVITASI (Ep) dinyatakan sebagai : $E_p = G \frac{Mm}{R}$

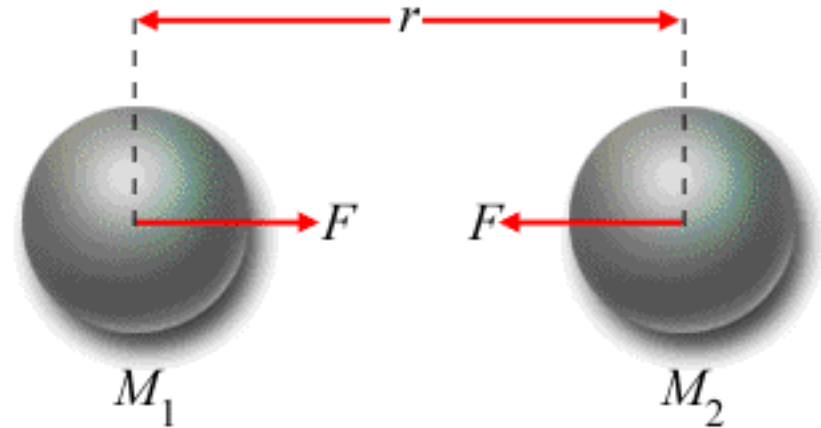
POTENSIAL GRAVITASI (V) dinyatakan sebagai : $V = \frac{E_p}{m} = \frac{-Gm}{R}$

- Kuat medan gravitasi g (N/kg) merupakan besaran vektor.
- Energi potensial gravitasi Ep (joule) dan potensial gravitasi (V) merupakan besaran skalar.

Setiap benda yang bermassa selalu memiliki medan gravitasi di sekelilingnya. Akibatnya dua buah benda yang masing-masing memiliki medan gravitasi akan mengalami gaya tarik menarik satu sama lain.

Besarnya GAYA TARIK MENARIK ini oleh Newton dirumuskan sebagai :

$$F = G \frac{M_1 \cdot M_2}{r^2}$$



G = tetapan gravitasi= $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$

R = jarak antara pusat benda

M,m = massa kedua benda

SOAL LATIHAN

1. Dua buah bola besi dengan massa 4kg dan 5kg terpisah sejauh 2m. Jika konstanta umum gravitasi $6,7 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{kg}^2$, maka gaya gravitasi antara dua bola besi tersebut adalah?

diketahui:

$$m_1 = 4\text{kg}$$

$$m_2 = 5\text{kg}$$

$$r = 2\text{m}$$

$$G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{kg}^2$$

ditanya :

$$F = \dots?$$

2. Berapakah besar percepatan gravitasi di suatu titik yang terletak pada jarak 4m dari sebuah benda bermassa 20kg, Jika konstanta umum gravitasi $6,7 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{kg}^2$?

Diketahui :

$$m = 20\text{kg}$$

$$r = 4\text{m}$$

$$G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{kg}^2$$

ditanya :

$$g = \dots?$$

3. Berapa besar gaya gravitasi antara seorang siswi bermassa 20 kg dengan seorang siswa bermassa 40 kg yang berjarak 4 meter ? Konstanta gravitasi umum $6,72 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$

Jawab :

Diket : $M_1 = 20 \text{ kg}$

$M_2 = 40 \text{ kg}$

$r = 4 \text{ m}$

$G = 6,72 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$

Ditanya F..... ?

4. Berapakah besar gaya kerja yang bekerja pada pesawat ruang angkasa yang bermassa 3000 kg dan mengorbit bumi dengan jari-jari orbit $13 \times 10^6 \text{ m}$. Dengan massa bumi $5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$. Gravitasi umum $6,72 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$

Jawab :

Diket : $M_1 = 3.000 \text{ kg}$

$M_2 = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$

$r = 13 \times 10^6$

$G = 6,72 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$

Ditanya F.....?

5. Dua buah balok besar di atas meja dengan jarak antar pusat massa kedua buku sejauh 1,5 m. Massa masing-masing balok tersebut 0,5 kg dan 0,45 kg, maka besar gaya gravitasi yang dirasakan oleh kedua balok sebesar ($G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$).

Terimakasih