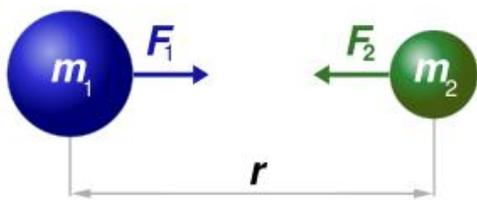


# Hukum Gravitasi Newton

Membahas tentang gaya tarik menarik antara benda-benda yang memiliki massa. Bunyi **hukum gravitasi Newton** adalah bahwa setiap partikel di alam semesta ini akan mengalami gaya tarik satu dengan yang lain. Besar gaya tarik-menarik ini berbanding lurus dengan massa masing-masing benda dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara keduanya



$$F_1 = F_2 = G \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

Nilai  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$

Gaya tarik gravitasi adalah merupakan besaran vektor, sehingga dalam menjumlahkan beberapa gaya gravitasi tentu memperhatikan arahnya. Gaya gravitasi adalah selalu berupa tarikan yang arahnya menuju ke pusat massa.

## Medan Gravitasi

Medan gravitasi didefinisikan ruang disekitar benda bermassa, dimana benda bermassa lainnya di ruang itu akan mengalami gaya gravitasi



Besar medan gravitasi dinyatakan dengan **Kuat medan Gravitasi** disebut juga **Percepatan** gravitasi. Yang besarnya adalah :

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

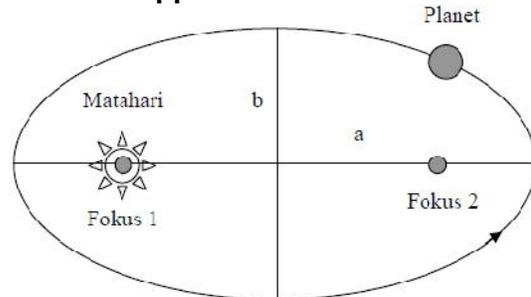
$M$  = Massa sumber

$r$  : jarak titik sampai pusat massa sumber

kuat medan gravitasi juga merupakan besaran vektor. Sehingga penjumlahannya juga memperhatikan penjumlahan vektor.

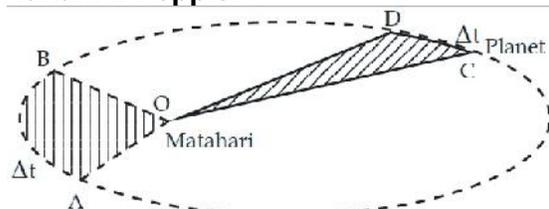
## Hukum Keppler

### Hukum I Keppler



Lintasan Planet mengelilingi matahari berupa ellips, dan matahari sebagai salah satu titik fokusnya.

### Hukum II Keppler



Garis hubung planet dengan matahari akan menyapu luasan yang sama dalam interval waktu yang sama

### Hukum III Keppler

$$\frac{T^2}{a^3} = \text{konstan}$$

Perbandingan kuadrat kala revolusi planet dengan pangkat tiga jarak rata-rata planet ke matahari adalah konstant

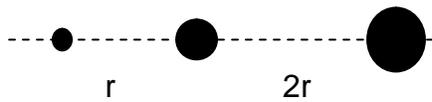
$T$  : Kala revolusi planet

$a$  : Jarak planet ke matahari

Soal :

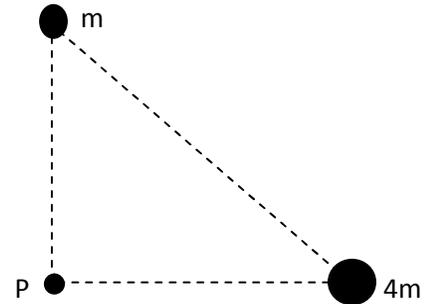
1. Dua buah benda bermassa  $m$  dan  $4m$ , terpisah sejauh  $a$ , berapa besar gaya tarik antara kedua benda tersebut ? (nyatakan dalam  $G$ ,  $m$ , dan  $r$ .)
2. Dua benda semula mengalam gaya tarik menarik sebesar  $F$ , kemudian salah satu massanya di ganti menjadi  $4m$  dan jarak keduanya didekatkan menjadi  $\frac{1}{2} r$ , maka besar gaya tarik kedua benda sekarang menjadi .

3. Tiga buah benda masing-masing bermassa  $m$ ,  $2m$  dan  $4m$ , ketiganya terletak pada garis pada satu garis mendatar, dengan jarak sebagaimana ditunjukkan pada gambar dibawah. Tentukan resultan gaya tarik yang dialami oleh benda yang berada di tengah ( $2m$ )



4. Tiga buah benda bermassa sama ( $p$ ) berada pada sudut segitiga sama sisi yang memiliki panjang sisi  $q$ , tentukan besar resultan gaya gravitasi pada salah satu benda.
5. Lukis grafik yang menunjukkan hubungan jarak antara dua benda dengan besar gaya gravitasi antara keduanya
6. Bagaimana memperoleh rumus :  $g = GM/r^2$  ? bila diketahui  $g$  adalah percepatan gravitasi yang dialami oleh benda kecil bermassa ( $m$ ) yang berada didekat benda besar bermassa ( $M$ )
7. Percepatan gravitasi di permukaan bumi adalah  $g$ , berapakah percepatan gravitasi di tempat yang tingginya  $2r$  dari permukaan bumi.
8. Percepatan gravitasi di permukaan bumi adalah  $g$ , planet  $x$  memiliki massa 4 kali massa bumi dan jari-jari planet  $x$  dua kali jari-jari bumi, maka percepatan gravitasi di permukaan planet  $x$  adalah ....
9. Dua buah benda memiliki massa  $m$  dan  $4m$ , terpisah sejauh  $20$  cm, dimanakah letak titik diantara kedua benda tersebut yang resultan percepatan gravitasinya sama dengan nol.

10. Dua buah benda bermassa  $m$  dan  $4m$ , berada pada sudut-sudut segitiga sama kaki yang memiliki sisi sama kaki sebesar  $x$ , sebuah titik  $p$  berada di sudut siku-siku sama kaki tersebut. Tentukan resultan percepatan gravitasi di titik  $p$  tersebut.



11. Apa makna hukum kepler I
12. Apa makna Hukum Kepler II
13. Sebuah benda yang mengelilingi benda lain memiliki gaya sentripetal sebesar  $F = m\omega^2$ , gaya sentri petal tersebut berasal dari gaya tarik antara kedua benda, berdasarkan konsep tersebut, tuliskan penurunan rumus pada hukum III Kepler.
14. Dua buah planet yang beredar mengelilingi matahari, berada pada jarak  $2$  SA dan  $3$  SA, beerapa perbandingan periode revolusi antara kedua planet tersebut ?
15. Lukis grafik yang menunjukkan hubungan antara jarak titik dari pusat massa sumber dengan besarnya kuat medan gravitasi.