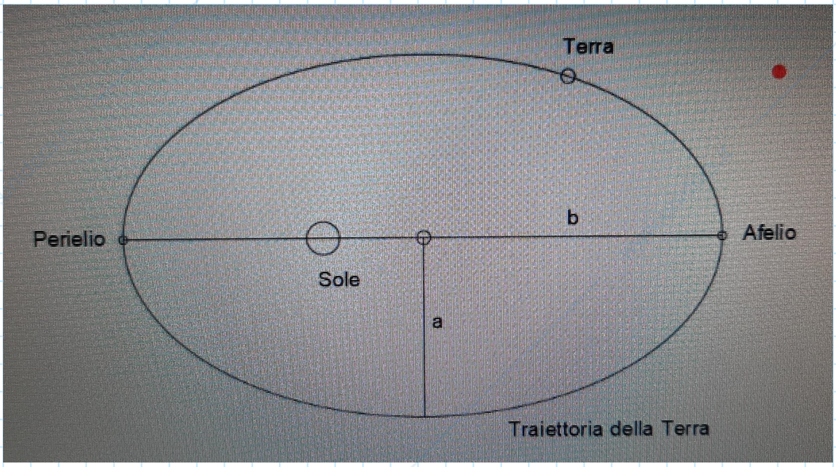
Gravitazione Newtoniana

mercoledì 6 maggio 2020 08:41

LEGGI DI KEPLERO

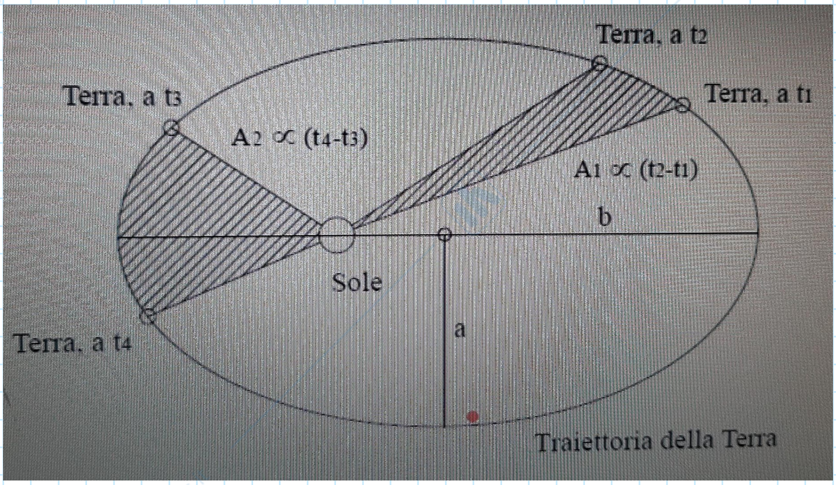
PRIMA LEGGE DI KEPLERO

Le orbite descritte dai pianeti attorno al Sole sono ellissi di cui il Sole occupa uno dei due fuochi



SECONDA LEGGE DI KEPLERO

Il raggio vettore che congiunge il centro del Sole al centro di ogni pianeta spazza aree proporzionali ai tempi impiegati a descriverle



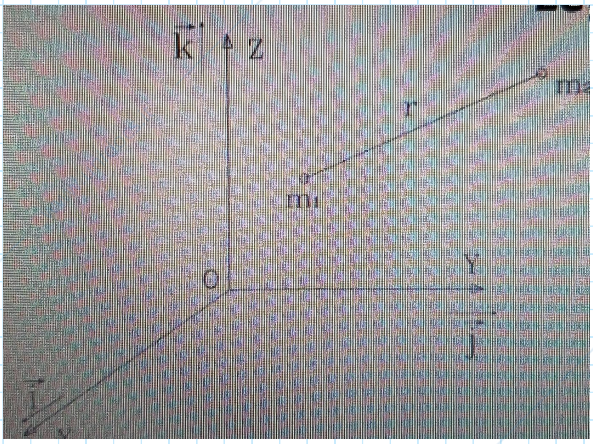
se $t_4 - t_3 = t_2 - t_1 \quad \rightarrow \quad A_2 = A_1$

TERZA LEGGE DI KEPLERO

I quadrati dei periodi di rivoluzione sono proporzionali ai cubi dei semiassi maggiori delle orbite ellittiche

T^2 proporzionale a b^3

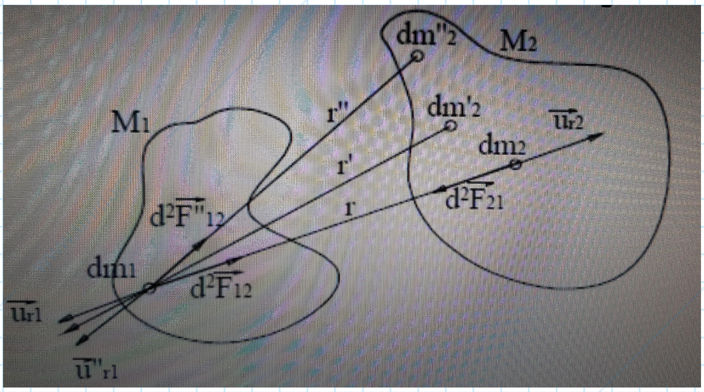
LEGGE DELLA GRAVITAZIONE UNIVERSALE



$$\boxed{F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2} \qquad \gamma = 6{,}67 \cdot 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}}$$

→ costante di gravitazione universale

TRA MASSE NON PUNTIFORMI



$$d^2\vec{F}_{12} = -\gamma \frac{dm_1\, dm_2}{r^2}\, \vec{u}_{r1}$$

$$d^2\vec{F}'_{12} = -\gamma \frac{dm_1\, dm'_2}{r'^2}\, \vec{u}'_{r1}$$

$$dF_{12} = -\gamma\, dm_1 \int_{M_2} \frac{dm_2}{r^2}\, \vec{u}_{r1}$$

↓

$$\boxed{F_{12} = -\gamma \int_{M_1} dm_1 \int_{M_2} \frac{dm_2}{r^2}\, \vec{u}_{r1}}$$

→ Forza gravitazionale tra due masse non puntiformi M_1 e M_2

$$\boxed{F_{12} = -\gamma \int_{\Omega_1} dm_1 \int_{\Omega_2} \frac{dm_2}{r^2}\vec{u}_r}$$ → Forza gravitazionale tra due masse non puntiformi Ω_1 e Ω_2

ACCELERAZIONE GRAVITAZIONALE

$$F = -\gamma \frac{Mm}{r^2}\vec{u} = mg$$

$$\boxed{g = -\gamma \frac{M}{r^2}\vec{u}}$$

ENERGIA POTENZIALE GRAVITAZIONALE

$$\int_{A,\gamma}^{B} \vec{F}\cdot d\ell = W(A) - W(B)$$

$$\int_{A,\gamma}^{B} \vec{F}\cdot d\ell = -\gamma \int_{\infty,\gamma}^{r} \frac{m_1 m_2}{r'^2}\, dr' = \gamma \frac{m_1 m_2}{r} - \gamma \frac{m_1 m_2}{\infty}$$

$$\boxed{W(r) = -\gamma \frac{m_1 m_2}{r}}$$

ENERGIA POTENZIALE GRAVITAZIONALE DI MASSE NON PUNTIFORMI

$$d^2W = -\gamma \frac{dm_1\, dm_2}{r} \quad \rightarrow \quad dW = -\gamma\, dm_1 \int_{\Omega_2} \frac{dm_2}{r}$$

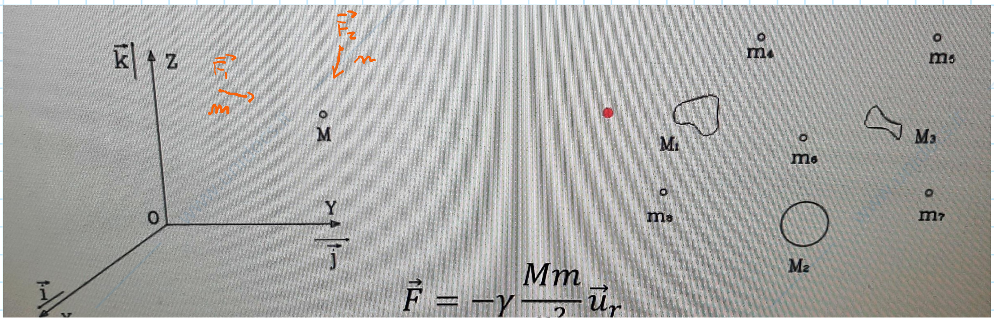
$$d^2W' = -\gamma \frac{dm_1'\, dm_2'}{r'}$$

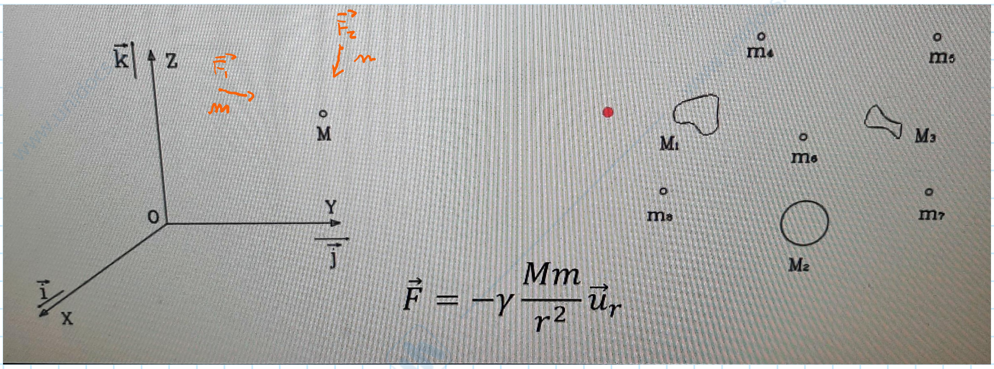
$$dW = -\gamma\, dm_1 \int_{\Omega_2} \frac{dm_2}{r}$$

$$dW' = -\gamma\, dm_1' \int_{\Omega_2} \frac{dm_2}{r}$$

$$\rightarrow \boxed{W_{TOT} = -\gamma \int_{\Omega_1} dm_1 \int_{\Omega_2} \frac{dm_2}{r}}$$ → energia potenziale gravitazionale tra le masse non puntiformi Ω_1 e Ω_2

CAMPO GRAVITAZIONALE





Vettore campo gravitazionale → $\boxed{\vec{H} = \frac{\vec{F}}{m}}$

non modifica l'influenza della massa M

$\vec{F} = \vec{H} m$ → $\vec{H}$ cambia rispetto alla natura del campo

campo gravitazionale terrestre

$$\vec{H} = \frac{\vec{F}}{m} = -\gamma \frac{M}{r^2}\vec{u}_r = \vec{g}$$

CAMPO GRAVITAZIONALE DI UNA MASSA PUNTIFORME

$$\vec{F} = -\gamma \frac{Mm}{r^2}\vec{u}_r \qquad \vec{H} = \frac{\vec{F}}{m} = -\gamma \frac{M}{r^2}\vec{u}_r$$

$\boxed{\vec{H} = -\gamma \frac{M}{r^2}\vec{u}_r}$ → di una massa puntiforme

i) $\vec{H} = \vec{H}_1 + \vec{H}_2$

ENERGIA POTENZIALE DEL CAMPO GRAVITAZIONALE

$\oint_\gamma \vec{F}\cdot d\vec{l} = 0$ → è conservativa

$$m \oint_\gamma \vec{H}\cdot d\vec{l} = 0 \quad \forall \gamma$$

$$\int_{A,\gamma_1}^{B} \vec{H}\cdot d\vec{l} = \int_{A,\gamma_2}^{B} \vec{H}\cdot d\vec{l} \quad \forall \gamma_1, \gamma_2$$

A, γ $\quad$ A, γ_2

$$\int_A^B \vec{H} \cdot d\vec{\ell} = V(A) - V(B) \qquad [V] = N\,kg^{-1}\,m$$

$$\boxed{V(r) = -\gamma \frac{M}{r}}$$

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari