

LA LEGGE DI GRAVITAZIONE UNIVERSALE DI NEWTON

AFFERMA
CHE

LA FORZA
DI GRAVITA'

AGISCE
SU TUTTI I
CORPI IN
MOVIMENTO

MAGGIORE
E'
LA MASSA
DEI CORPI

MAGGIORE
E'
L'INTENSITA'
DELLA GRAVITA'

PIU' I CORPI
SONO DISTANTI
TRA LORO

MINORE SARA'
LA
FORZA DI
GRAVITA'

CON QUESTA
LEGGE

NEWTON HA
CERCATO DI
SPIEGARE

PERCHE'

I CORPI CELESTI
(CIOE' I PIANETI)

CONTINUANO
AD ORBITARE
ATTORNO AL SOLE

SENZA
ALLONTANARSI

GLI ELEMENTI
PRESI IN
CONSIDERAZIONE → SONO

$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

FORZA DI GRAVITA' $\Rightarrow F$

COSTANTE DI
GRAVITAZIONE UNIVERSALE $\Rightarrow G$

$$6,67 \cdot 10^{-11}$$

MASSA (1) $\Rightarrow m_1$

MASSA (2) $\Rightarrow m_2$

HANNO
VERSI
OPPOSTI

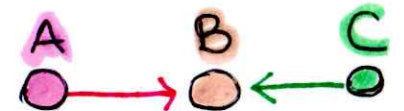
DISTANZA FRA LE MASSE $\Rightarrow r^2$

FORZA GRAVITAZIONALE
E'
IL VETTORE SOMMA



LA FORZA TOTALE DI
TUTTE LE FORZE
(SOMMATE TRA LORO)

CHE
AGISCONO SU UN CORPO



B E' IL CORPO CHE SUBISCE
LA FORZA TOTALE DATA
DALLA SOMMA DI A+C,
CHE, ESSENDO OPPOSITE,
DANNO COME RISULTATO
QUINDI LA F_T DI B E' NULLA

ESEMPIO DI ESERCIZIO

FORZA GRAVITAZIONALE

DETERMINARE LA FORZA DI ATRAZIONE GRAVITAZIONALE TRA LA TERRA (LA CUI MASSA È $5,972 \cdot 10^{24} \text{ kg}$) E LA LUNA (LA CUI MASSA È $6,7 \cdot 10^{22} \text{ kg}$), SAPENDO CHE LA LORO DISTANZA È PARI A $384'000'000 \text{ km}$.

PER PRIMA COSA
SCRIVIAMO I DATI

DATI

MASSA DELLA TERRA = $5,972 \cdot 10^{24} \text{ kg} \Rightarrow m_1$

MASSA DELLA LUNA = $6,7 \cdot 10^{22} \text{ kg} \Rightarrow m_2$

DISTANZA TRA TERRA E LUNA = $384'000'000 \text{ km} \Rightarrow r$

COSTANTE GRAVITAZIONALE = $6,67 \cdot 10^{-11} \Rightarrow G$

FORZA GRAVITAZIONALE = $G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$

PRIMA DI PROCEDERE
CON

IL CALCOLO

DOBBIAMO TRASFORMARE
IN
NOTAZIONE SCIENTIFICA

IL
VALORE DELLA
DISTANZA TRA
TERRA E LUNA

$384'000'000 \Rightarrow 3,84 \cdot 10^8$

PERCHÉ PER OTTENERE
 $3,84$ CI SIAMO SPOSTATI
8 VOLTE VERSO SINISTRA

ADESSO, PROCEDIAMO
CON LA RISOLUZIONE
DEL PROBLEMA

SOSTITUIAMO
I NUMERI CON I RISPETTIVI
DATI

$$F = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{5,972 \cdot 10^{24} \cdot 6,7 \cdot 10^{22}}{(3,84 \cdot 10^8)^2}$$

PER OTTENERE UN
RISULTATO IN MODO
SEMPLICE E
VELOCE

SEPARIAMO

I
COEFFICIENTI
DALLE
NOTAZIONI SCIENTIFICHE
E
RISCRIVIAMO TUTTE LE
OPERAZIONI

$$F = 6,67 \cdot \left(\frac{5,972 \cdot 6,7}{3,84^2} \right)$$

$$F = 10^{-11} \cdot \frac{10^{24} \cdot 10^{22}}{(10^8)^2}$$

$$F = 6,67 \cdot \left(\frac{40,0124}{14,7456} \right)$$

$$F = 10^{-11} \cdot \frac{10^{24} \cdot 10^{22}}{10^{16}}$$

$$F = 6,67 \cdot 2,71$$

PROPRIETÀ DELLE
POTENZE

$$F = 10^{-11+24+22-16}$$

$$F = 18,1 \cdot 10^{19}$$

LA GRAVITA' DELLA TERRA

SE TUTTA LA
SUA MASSA
FOSSSE CONCENTRATA
AL SUO CENTRO

VEDIAMO
LA
FORMULA

UNA MASSA SFERICA
ESERCITA
SULLE MASSE ESTERNE
AD ESSA

LA STESSA FORZA
GRAVITAZIONALE
DI
QUELLA CHE
ESERCITEREBBE

VEDIAMO UN
ESEMPIO

DETERMINA LA FORZA GRAVITAZIONALE
ESERCITATA SU UN OGGETTO
DI MASSA m CHE SI TROVA SULLA
SUPERFICIE DELLA TERRA, LA CUI
MASSA E' DI $5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ E LA
DISTANZA TRA IL SUO CENTRO E
LA SUPERFICIE E' DI $6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$

SCRIVIAMO
I DATI

F = FORZA GRAVITAZIONALE

G = COSTANTE GRAVITAZIONALE $\Rightarrow 6,67 \cdot 10^{-11}$

m = MASSA DELL'OGGETTO CHE SI TROVA SULLA
SUPERFICIE DI UN CORPO SFERICO

M_c = MASSA DEL CORPO SFERICO (LA LETTERA IN BASSO
INDICHERA' L'INIZIALE
DEL CORPO SFERICO)

R_c = DISTANZA DELLA SUPERFICIE DEL CORPO SFERICO
DAL SUO STESSO CENTRO

$$(mg) = G \cdot \frac{m \cdot M_c}{R_c^2}$$

$$\cancel{mg} = G \cdot \frac{\cancel{m} \cdot M_c}{R_c^2} \Rightarrow \text{FORMULA ESATTA}$$
$$g = \frac{G \cdot M_c}{R_c^2}$$

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11}$$

$$M_T = 5,97 \cdot 10^{24}$$

$$R_T = 6,37 \cdot 10^6$$

$$g = \frac{G \cdot M_T}{R_T^2} \Rightarrow g = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,97 \cdot 10^{24}}{(6,37 \cdot 10^6)^2}$$

SEPARIAMO

COEFFICIENTI

$$g = \frac{6,67 \cdot 5,97}{(6,37)^2}$$

$$g = \frac{39,8}{40,5}$$

NOTAZIONE
SCIENTIFICA

$$g = \frac{10^{-11} \cdot 10^{24}}{(10^6)^2}$$

$$g = \frac{10^{13}}{10^{12}}$$

$$g = 10^{13-12} = 10^1$$

$$g = 0,981 \cdot 10 = 9,81 \text{ m/s}^2$$