

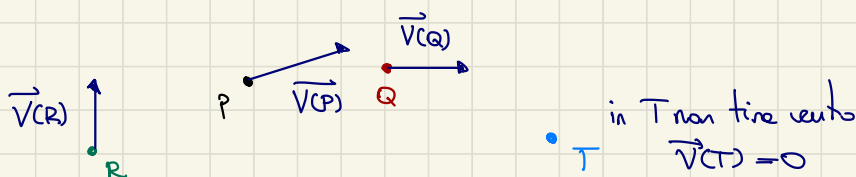
Campo Gravitazionale

Def: Un **campo vettoriale** è una funzione

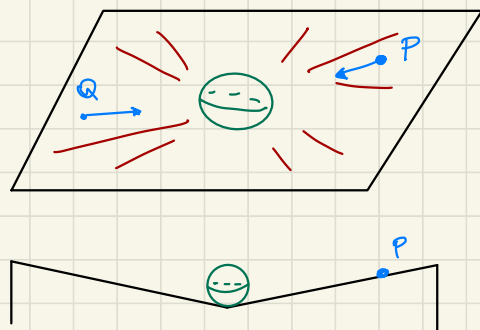
$$\begin{aligned} X: \text{Spazio ambiente} &\longrightarrow \text{Vettori} \\ (X: \mathbb{R}^3 &\longrightarrow \mathbb{R}^3) \end{aligned}$$

Cioè è una funzione che prende un punto dello spazio e gli associa un vettore

Esempio: $V: \text{Spazio} \longrightarrow \text{Vettori (Vento)}$ che in ogni punto ti dice come soffia il vento è un campo vettoriale. Graficamente:

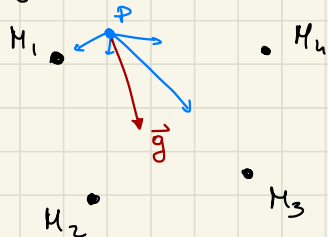


Intro al campo Gravitazionale: Immaginiamo l'universo come un tappeto elastico. E piazzo da qualche parte una massa molto grande (una stella)



Questa configurazione permette di creare un campo vettoriale che rappresenta come è deformato lo spazio in base alle masse che sono presenti in esso.

Def: Date M_1, \dots, M_n masse nello spazio, tali masse deformano lo spazio intorno a noi e generano un campo vettoriale dovuto alle forze di gravitazione universale detto campo gravitazionale



Per calcolare tale campo seguiamo la seguente ricetta:

(1) Scelgo il punto P dello spazio in cui voglio calcolare il campo gravitazionale

(2) Immagino di mettere in P una masse mossoooooo piccole rispetto alle altre in gioco. Tale massa è chiamata masse di Prove (m)

Non fa alterare la configurazione

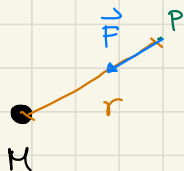
(3) Calcolo tutte le forze gravitazionali che agiscono su m e ne faccio la somma $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n$

(4) Il campo gravitazionale \vec{g} è definito come $\vec{g} = \frac{\vec{F}}{m}$

Andim: $[\vec{g}] = \frac{[\vec{F}]}{[m]} = \frac{N}{kg} = \frac{\cancel{kg} \cdot \frac{m}{s^2}}{\cancel{kg}} = \frac{m}{s^2}$ $m/s^2 \in$ una accelerazione

Fatto: Il campo gravitazionale generato da un solo corpo di massa M in un punto P a distanza r dal centro vale $g = \frac{GM}{r^2}$ ed è diretto verso il centro del corpo di massa M

Dim:



Metto in P la massa di prova

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

$\vec{g} = \frac{\vec{F}}{m}$ m in moduli $g = \frac{GM}{r^2}$

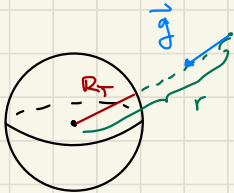
Qss: Se sono sulle superficie della Terra, quanto vale il campo gravitazionale?



Per la formula sopra il campo gravitazionale vale

$$g_0 = \frac{GM_T}{R_T^2} \quad \left(\text{è la nostra } g = 9,81 \frac{m}{s^2} \right)$$

Qss: Posso trovare una formula per il campo gravitazionale generato dalla Terra, se sono a distanza $r \geq R_T$ (cioè non sono sulle superficie)



$$g \stackrel{\text{Fatto}}{=} \frac{GM_T}{r^2} = \frac{\overset{g_0}{\cancel{\frac{GM_T}{R_T^2}}} \frac{R_T^2}{\cancel{R_T^2}}}{r^2} = g_0 \frac{R_T^2}{r^2}$$