

Βαρυνικό Πεδίο

$$F = G \frac{M \cdot m}{r^2}$$


$$\left. \begin{aligned} m &\rightarrow F = G \frac{M \cdot m}{r^2} \\ 2m &\rightarrow F' = G \frac{M \cdot 2m}{r^2} = 2F \\ 3m &\rightarrow F'' = G \frac{M \cdot 3m}{r^2} = 3F \\ &\vdots \end{aligned} \right\}$$

$$\frac{F}{m} = \frac{2F}{2m} = \frac{3F}{3m} = \dots = g \text{ w.g.} \rightarrow \boxed{\vec{g}_A = \frac{\vec{F}}{m}} \rightarrow g = \frac{G \frac{M \cdot m}{r^2}}{m} \Rightarrow \boxed{g = G \frac{M}{r^2}}$$

Είναι το βαρυνικό πεδίο στο A

$\vec{g} \rightarrow E$
 $G \rightarrow k$
 $M \rightarrow Q$
 $E = k \frac{Q}{r^2}$
Ομοιομορφία με το ηλεκτρικό πεδίο

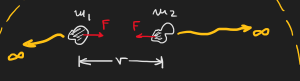
Βαρυνικό Δυναμικό ΕΝΕΡΓΕΙΑ

$$U = -G \frac{m_1 \cdot m_2}{r}$$

SI: 1 Joule

ΠΑΝΤΑ ΑΡΝΗΤΙΚΗ

Το πεδίο είναι πάντα ΕΛΕΥΘΕΡΟ

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


για να φύγουν οι m1, m2 από την απόσταση r και να πάνε σε άπειρο χρειάζονται προσπάθεια (εργασία) $G \frac{m_1 m_2}{r}$

όπου η συν. ενέργεια στο άπειρο φτάνει και τότε $-G \frac{m_1 m_2}{r}$

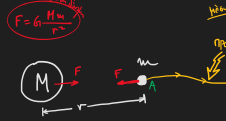
ΒΑΡΥΤΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ: $V_A = \frac{W_{A \rightarrow \infty}}{m}$ SI: $\frac{1 \text{ Joule}}{\text{kg}}$ (όχι Volt)

Ενέργεια: $W_{A \rightarrow \infty} = U_{A \rightarrow \infty} = -G \frac{M \cdot m}{r}$

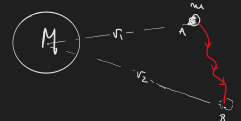
$$V_A = \frac{-G \frac{M \cdot m}{r}}{m} \Rightarrow \boxed{V_A = -G \frac{M}{r}}$$

ΠΑΝΤΑ ΑΡΝΗΤΙΚΟ

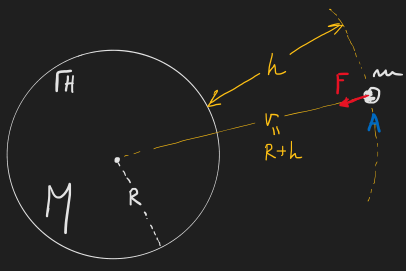
$G \rightarrow k$
 $M \rightarrow Q$
 $V \rightarrow V$
 $V = k \frac{Q}{r}$
Ομοιομορφία με το ηλεκτρικό πεδίο



μετακίνηση από το A στο άπειρο (G M m / r)


$$\left. \begin{aligned} V_A &= -G \frac{M}{r_1} \\ V_B &= -G \frac{M}{r_2} \end{aligned} \right\} \begin{cases} \Delta(\text{ΑΦΕΡΟΝ} \text{ ΒΑΡ.}) \\ V_{AB} = V_A - V_B \\ \Delta(\text{ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ}) \\ V_{AB} = -G \frac{M}{r_1} + G \frac{M}{r_2} \end{cases}$$

$$V_B = \frac{W_{B \rightarrow \infty}}{m} \Rightarrow W_{B \rightarrow \infty}^{A \rightarrow B} = m \cdot V_{AB} = m \left(-G \frac{M}{r_1} + G \frac{M}{r_2} \right) \Rightarrow W_{B \rightarrow \infty}^{A \rightarrow B} = G M m \left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right)$$



$$\left. \begin{aligned} B=F &= G \frac{M \cdot m}{r^2} = G \frac{M \cdot m}{(R+h)^2} \\ U &= -G \frac{M \cdot m}{r} = -G \frac{M \cdot m}{R+h} \\ V_A &= -G \frac{M}{r} = -G \frac{M}{R+h} \\ g_A &= G \frac{M}{r^2} = G \frac{M}{(R+h)^2} \end{aligned} \right\} r \geq R$$

Σχέση Μεταξύ Δυναμικού Ενέργειας και Έργου

$$\Delta U = -W$$