

## Κίνηση σε Ανομοιογενές Βαρυτικό Πεδίο

Ένας πλανήτης ή άστρο μάζας  $M$  δημιουργεί γύρω του βαρυτικό πεδίο με ένταση  $\vec{g}$  που δίνεται από τη σχέση:

$$g = G \frac{M}{r^2}, \quad r > R. \quad \text{Στην επιφάνειά του } g_0 = G \frac{M}{R^2},$$

Και δυναμικό  $V = -G \frac{M}{r}$

Γενικά το έργο της δύναμης του πεδίου για μετακίνηση μάζας  $m$  από σημείο  $A$  σε σημείο  $B$  του πεδίου είναι  $W_{A \rightarrow B} = m(V_A - V_B)$ .

Δύο μεγέθη παρουσιάζουν ενδιαφέρον: Η ταχύτητα διαφυγής και οι Δορυφόροι

### Ταχύτητα Διαφυγής

Εφαρμόζοντας την διατήρηση της μηχανικής ενέργειας στο σύστημα Γη - σώμα έχουμε:

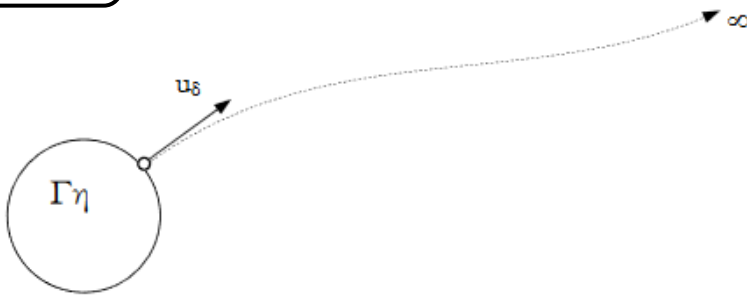
$$E_1 = E_2 \Leftrightarrow \frac{1}{2} m u_i^2 - G \frac{M}{r} m = 0 \Leftrightarrow u_0 = \sqrt{\frac{2GM}{R}}, \quad \text{άρα:}$$

Για να διαφύγει από την έλξη της Γης ένα σώμα από την επιφάνειά της πρέπει να βληθεί με ταχύτητα

$$u_0 = \sqrt{\frac{2GM}{R}} \quad \text{όπου } M \text{ η μάζα της Γης και } R \text{ η ακτίνα της. } u_0 = 11,2 \text{ Km/sec}$$

Για να διαφύγει σώμα από την έλξη της Γης από κάποιο ύψος  $h$  πάνω από την ακτίνα της πρέπει

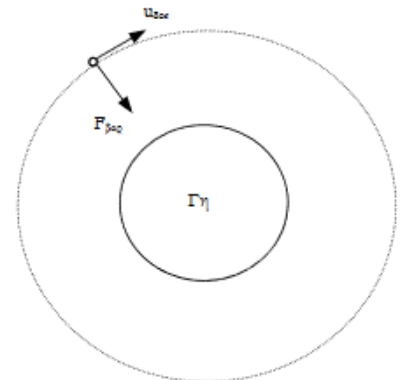
$$u_0 = \sqrt{\frac{2GM}{R+h}}$$



### Δορυφόρος

Είναι κάθε σώμα που η βαρυτική δύναμη που δρα πάνω του είναι η κεντρομόλος για την κυκλική τροχιά του. Για να συμβεί αυτό πρέπει το σώμα (που απέχει  $h$  από τη επιφάνεια της Γης) να έχει ταχύ-

τητα:  $u_{\text{δοφ}} = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$



## Κίνηση σε ανομοιογενές Ηλεκτρικό Πεδίο

Γενικά το έργο της δύναμης του πεδίου για μετακίνηση φορτίου  $q$  από  $A$  σε  $B$  είναι:

$$W_{A \rightarrow B} = q(V_A - V_B).$$

Τα προβλήματα αυτά αντιμετωπίζονται με την διατήρηση της Μηχανικής Ενέργειας αν είναι δυνατό.

## Βολή στο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο

Στο ομογενές πεδίο υπολογίζουμε την επιτάχυνση  $a$  του σωματιδίου με τον  $\beta$  νόμο του Νεύτωνα και μετά εφαρμόζουμε ανάλογους τύπους με το βαρυτικό πεδίο.

$$a = \frac{\Sigma F}{m} = \frac{qE}{m} = \frac{qV}{m\ell}$$

όπου  $E$  η ένταση του πεδίου,  $V$  η διαφορά δυναμικού και  $\ell$  η απόσταση των οπλισμών του πυκνωτή

## Παράλληλα στις γραμμές του πεδίου

Επιταχυνόμενη ή επιβραδυνόμενη κίνηση

$$u = u_0 \pm at$$

$$x = x_0 + u_0 t \pm \frac{1}{2} at^2$$

## Κάθεται στις γραμμές του πεδίου

Συνδυασμός επιταχυνόμενης κίνησης χωρίς αρχική ταχύτητα και ευθύγραμμης ομαλής με ταχύτητα  $u_{ox} = u_0$

$$x : \begin{aligned} u_x &= u_0 \\ x &= x_0 + u_0 t \end{aligned}$$

$$y : \begin{aligned} u_y &= at \\ y &= y_0 + \frac{1}{2} at^2 \end{aligned}$$

