

# ΥΛΙΚΑ Ι

## ΠΑΡΟΝ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ

# Άδειες Χρήσης

-Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται στην άδεια χρήσης Creative Commons και ειδικότερα

*Αναφορά - Μη εμπορική Χρήση - Όχι Παράγωγο Έργο v. 3.0  
(Attribution – Non Commercial – Non-derivatives)*

- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



**Δεσμοί  
Συμπληρωματικό υλικό**

# Τυπικές παράγωγοι, ολοκληρώματα

Παράγωγοι:  $f(r) = \frac{dE}{dr}$

$$(r^m)' = m \cdot r^{m-1}$$

$$\left(\frac{1}{r^m}\right)' = (r^{-m})' = -m \cdot r^{-m-1} = -\frac{m}{r^{m+1}}$$

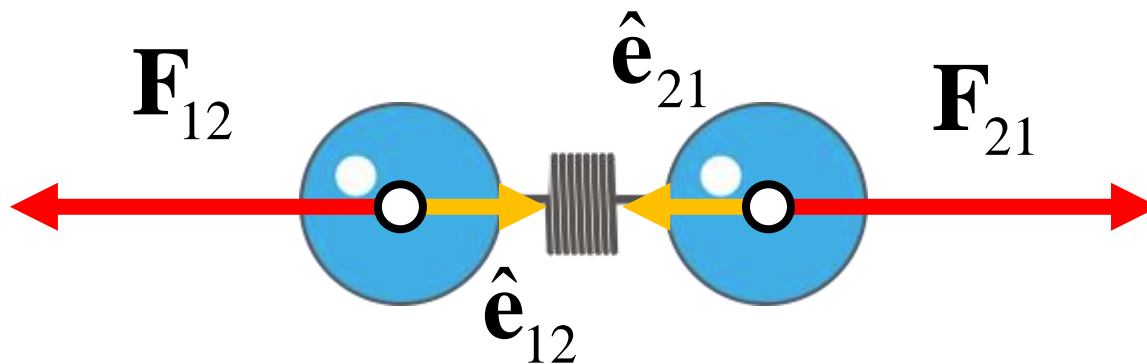
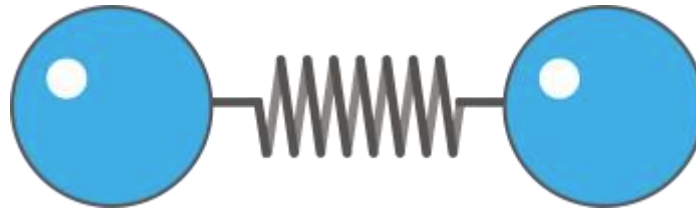
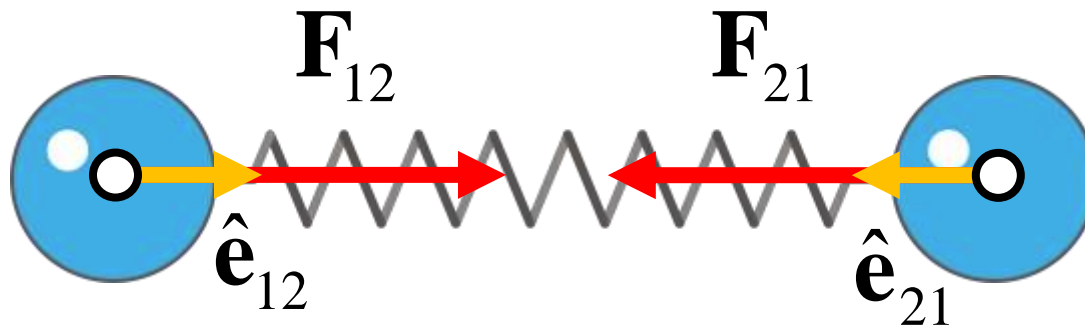
$$m = 1, 2, 3 \dots$$

Ολοκληρώματα:  $E = \int f(r) dr$

$$\int r^m dr = \frac{r^{m+1}}{m+1} + const$$

$$\int \frac{1}{r^m} dr = \int r^{-m} dr = \frac{r^{1-m}}{1-m} + const$$

# Αρμονικός ταλαντωτής

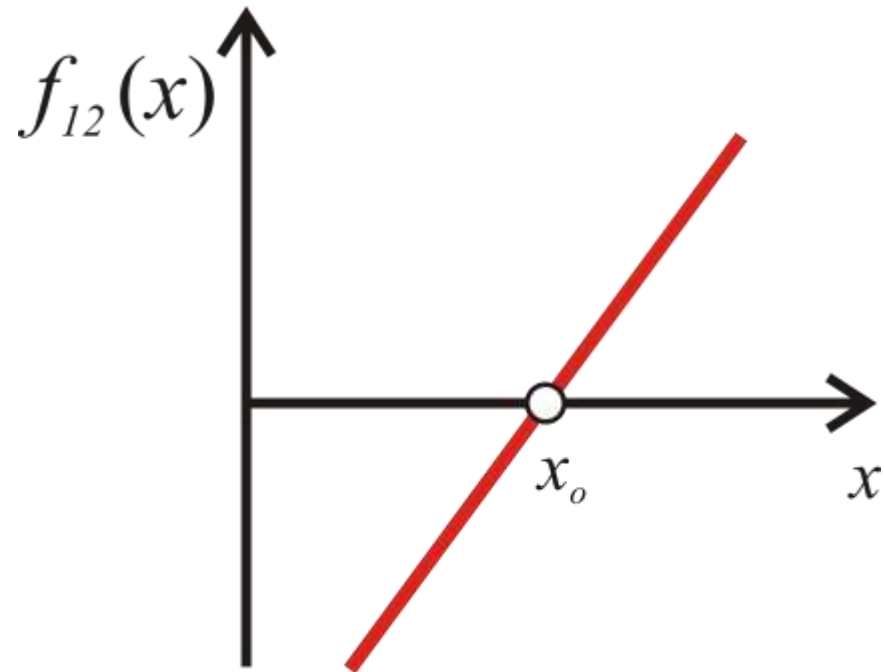
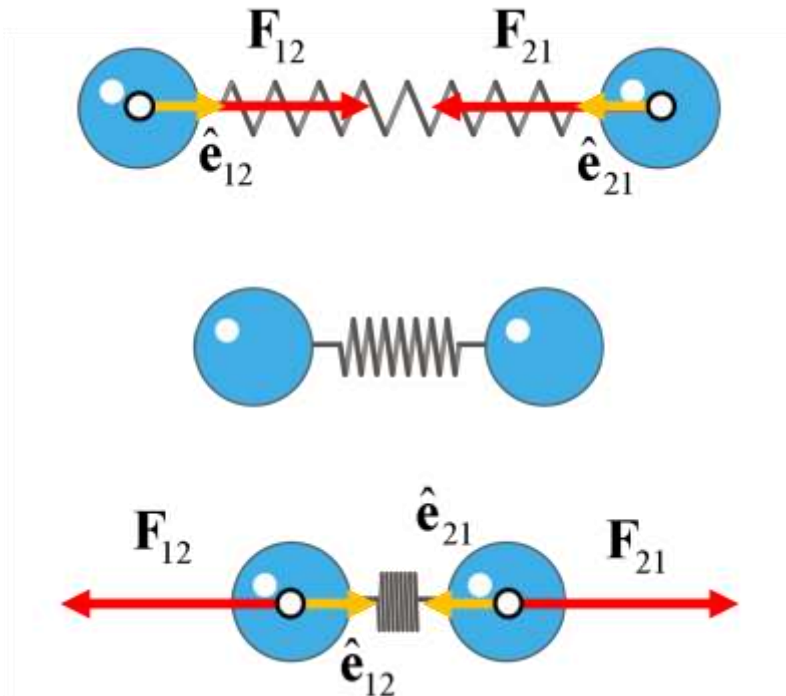


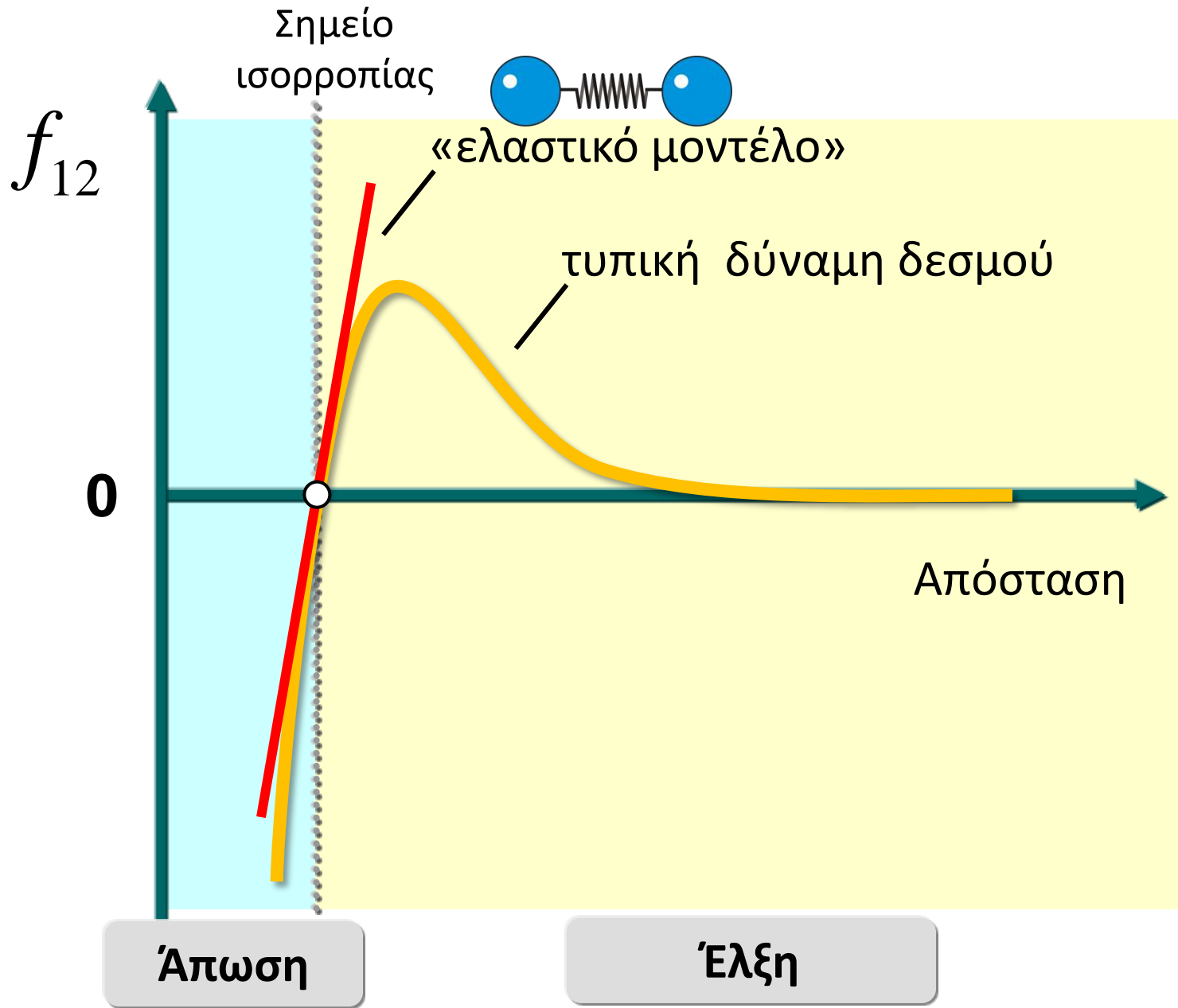
σταθερά του  
ελατηρίου

$$\mathbf{F}_{12} = k(x - x_0) \hat{\mathbf{e}}_{12}$$

δύναμη επαναφοράς

απόσταση ηρεμίας





δυναμική ενέργεια

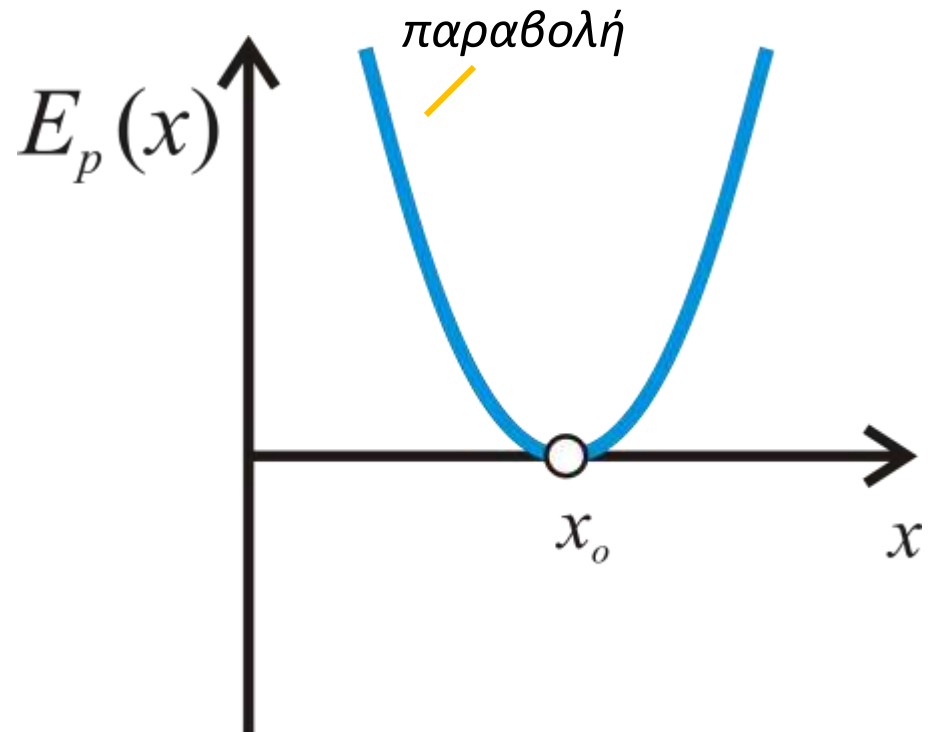
$$E_p(B) - E_p(A) = \int_A^B f_{12}(x) dx$$

$$E_p(\Delta x + x_o) - E_p(x_o) = \int_{x_o}^{x_o + \Delta x} k(x - x_o) dx$$

$$= \frac{1}{2} k(x - x_o)^2 \Big|_{x_o}^{x_o + \Delta x}$$

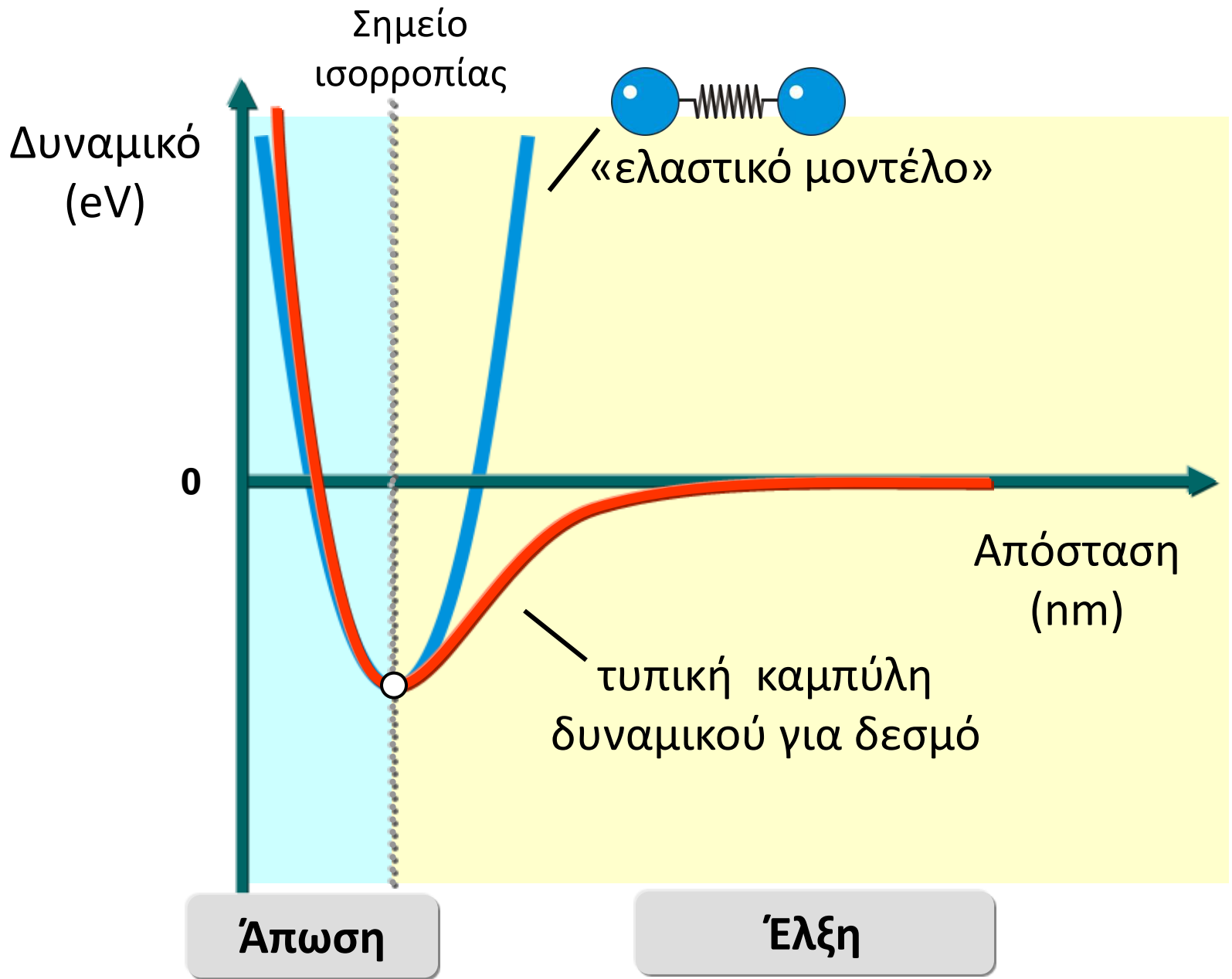
$$= \frac{1}{2} k \Delta x^2$$

$$\Delta x = x - x_o$$

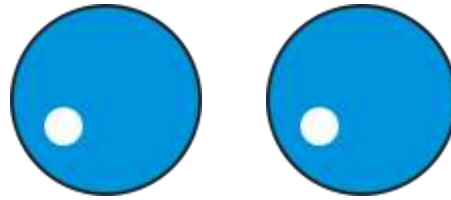




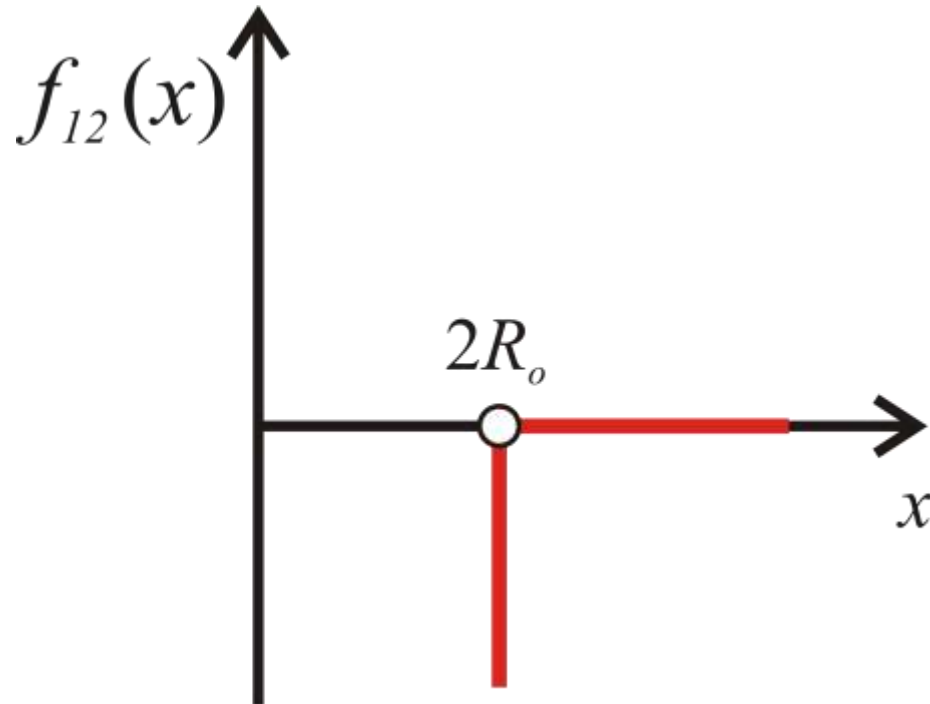
Χημικοί δεσμοί



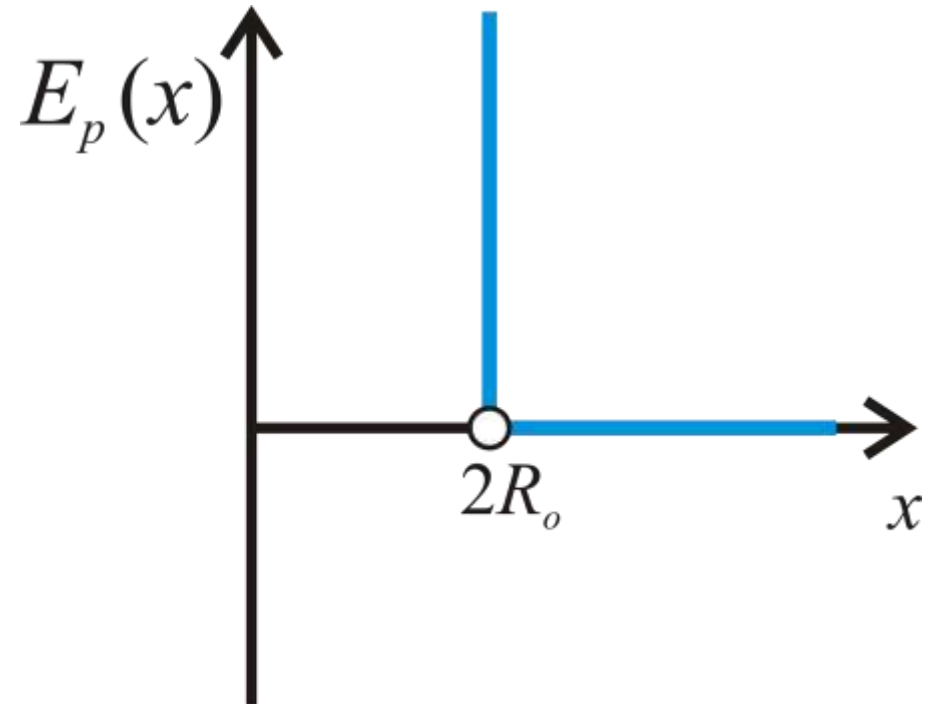
# Σκληρές σφαίρες



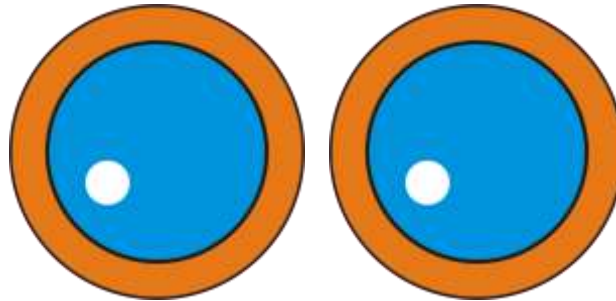
Δύναμη



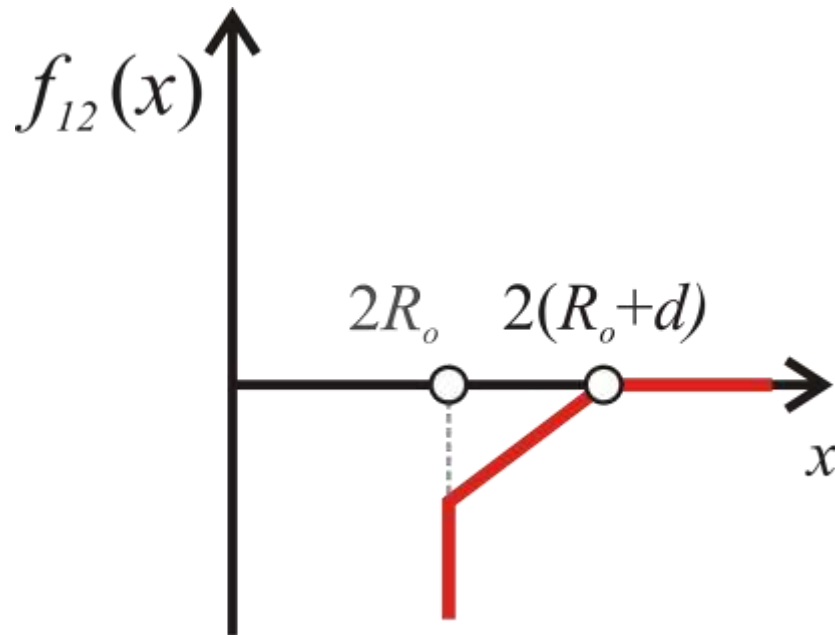
Δυναμικό



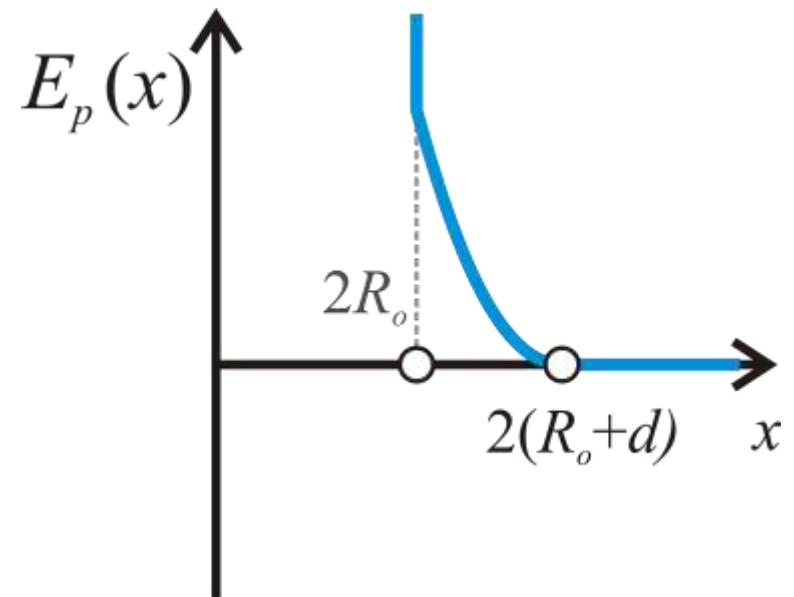
# Σκληρές σφαίρες με ελαστικό περίβλημα



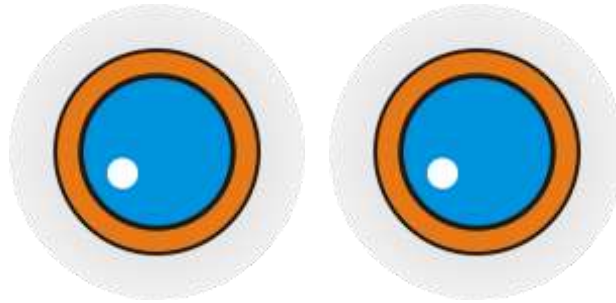
Δύναμη



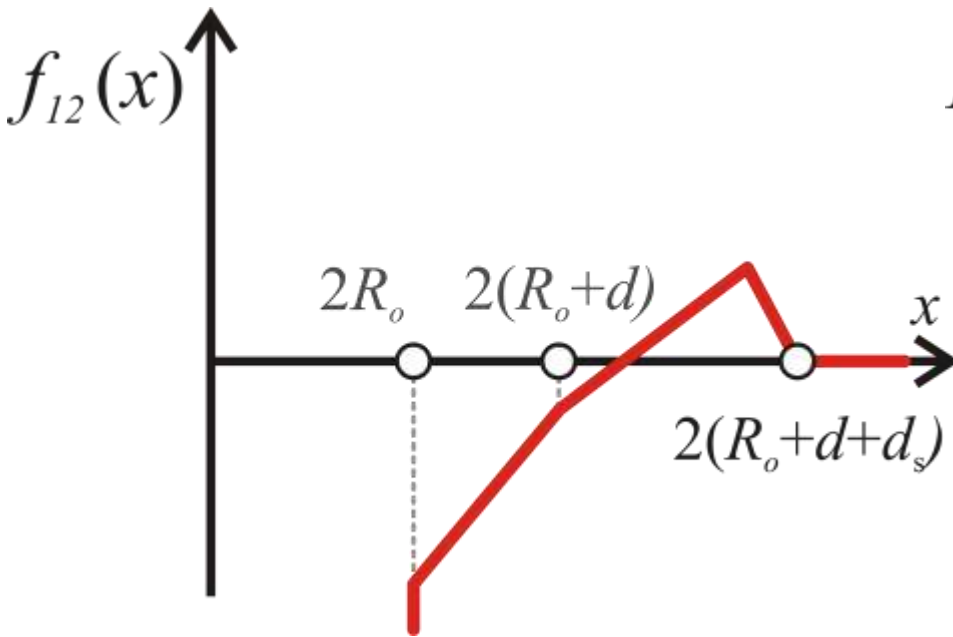
Δυναμικό



# Σκληρές σφαίρες με διπλό ελαστικό περίβλημα



Δύναμη



Δυναμικό

