***Μια θεωρητική άσκηση-εφαρμογή, που συνδυάζει την ελεύθερη πτώση ενός σώματος, με την ενέργεια που έχει αυτό το σώμα καθώς πέφτει.***

* Από ύψος h=80m, αφήνουμε να πέσει σώμα μάζας m=2Kg. Να βρεθεί η κινητική, δυναμική και μηχανική ενέργεια του σώματος:

Α) τις χρονικές στιγμές, t=0, t1=1s, t2=2s, t3=3s και t4=4s.

Β) όταν το σώμα βρίσκεται στην μέση της διαδρομής.

(g=10m/s2)

**λύση**

**Θυμάμαι ότι:**

Η ελεύθερη πτώση είναι η κίνηση που γίνεται με την επίδραση μόνο του βάρους του σώματος, χωρίς αρχική ταχύτητα.

Η ελεύθερη πτώση είναι κίνηση Ευθύγραμμα Ομαλά Επιταχυνόμενη.

 Στην ελεύθερη πτώση, ΟΛΑ τα σώματα (ανεξάρτητα της μάζας τους) κινούνται με την ΙΔΙΑ επιτάχυνση,

**a=g που την ονομάζουμε επιτάχυνση της βαρύτητας.**

**Άρα ισχύουν οι σχέσεις:**

**! ΠΟΛΥ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ!**

Το y είναι η **μετατόπιση** του σώματος και **ΟΧΙ** το ύψος στο οποίο βρίσκεται το σώμα.

**u=gt**

**y= ½ gt2**

Επίσης, οι ενέργειες που έχει το σώμα είναι:

**! ΠΟΛΥ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ!**

Το h είναι το **ύψος** στο οποίο βρίσκεται το σώμα και **ΟΧΙ**. η μετατόπιση του σώματος

**Κινητική: Κ= ½ mu2**

**Δυναμική: U= mgh**

**Μηχανική: Ε = K+U = ½ mu2 + mgh**

Με βάση αυτά, προχωράμε στο επόμενο βήμα, που είναι η σχηματική μελέτη της κίνησης.

Παρατηρούμε, ότι όσο πέφτει το σώμα:

**Αυξάνεται η Κινητική του ενέργεια**

**Μειώνεται η δυναμική του ενέργεια**

**Η ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΠΑΡΑΜΕΝΕΙ ΣΤΑΘΕΡΗ**

Αυτό είναι μια γενική αρχή της φυσικής που ονομάζεται:

**Αρχή Διατήρησης Μηχανικής Ενέργειας. (ΑΔΜΕ)**

**Αν σε ένα σώμα ασκούνται μόνο βαρυτικές\* δυνάμεις, τότε η συνολική μηχανική ενέργεια του σώματος, παραμένει σταθερή**

**(\*) οι δυνάμεις γενικά, μπορεί να είναι δυνάμεις από ελατήριο, ηλεκτρικές, και γενικά δυνάμεις που λέγονται συντηρητικές. Φέτος όμως μας αρκούν οι βαρυτικές.**

**ΕΡΩΤΗΣΗ Β΄**

Στην μέση της διαδρομής, έχει διανύσει : y=40m

 και βρίσκεται σε ύψος: h=80-40=40m Θα φτάσει σε χρόνο: $y=\frac{1}{2}gt^{2}=>t=\sqrt{\frac{2y}{g}}=\sqrt{\frac{80}{10}}=\sqrt{8}=2\sqrt{2}s$

και θα έχει ταχύτητα: $u=gt=20\sqrt{2 } m/s$

**κινητική ενέργεια:** $K=\frac{1}{2}mu^{2}=\frac{1}{2}2(20\sqrt{2})^{2}=>K=800J$

**δυναμική ενέργεια: U=mgh => U=2x10x40 => U=800J**

**συνολική μηχανική ενέργεια: Ε=Κ+U => E=1.600J**

**Άρα και πάλι η μηχανική ενέργεια, παραμένει σταθερή Ε=1.600J**

**(συνέχεια πιο κάτω..)**

**Γραφικές παραστάσεις**

Α) Θα κάνουμε την γραφική παράσταση: **ενέργεια-θέση**

**Μηχανική: Ε= σταθερή = 1.600J**

**Δυναμική: U=mgh => U=mg(H-y) => U=mgH-mgy => U=1.600-20y**

**Κινητική: Ε=K+U => K=E-U => K=1.600-(1.600-20y) => K=20y**

Ενέργεια(J)

1.600

θέση(m) (y=0, το σημείο

που αφήνω το σώμα)

**Μηχανική**

**Κινητική**

**δυναμική**

80

40

800

Β) Τώρα θα κάνουμε την γραφική παράσταση: **ενέργεια-χρόνος**

 **Μηχανική: Ε= σταθερή = 1.600J**

**Δυναμική: U=mgh => U=mg(H-y) => U=mgH-mgy => U=1.600-20y => U=1.600-20( ½ gt2) => U=1.600-100t2**

**Κινητική: Ε=K+U => K=E-U => K=1.600-(1.600-20y) => K=20y => K=20( ½ gt2) => K=100t2**

**Παρατηρούμε ότι οι σχέσεις είναι δευτέρου βαθμού ως προς t άρα θα έχουμε παραβολές.**

Ενέργεια(J)

1.600

χρόνος (s)(t=0, η στιγμή

που αφήνω το σώμα)

**Μηχανική**

**Κινητική**

**δυναμική**

4

$$2\sqrt{2}$$

800