

Η ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ Η ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ

- ⊙ Ηλικιακή ομάδα μαθητών / Τάξη: 15-16 χρονών / Α΄ Λυκείου
- ⊙ Έννοια-αντικείμενο- θέμα διδασκαλίας: Η Μηχανική ενέργεια και η διατήρησή της
- ⊙ Διδακτική ενότητα σχολικού βιβλίου : Φυσική Α΄ Λυκείου Κεφάλαιο 2, Ενότητα 2.1, Υποενότητα 2.1.4

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

- ◉ **Διαδραστική Διδασκαλία:** Παρουσίαση θεωρίας με παραδείγματα και ερωτήσεις προς τις/τους μαθήτριες/μαθητές με χρήση της τεχνολογίας.
- ◉ **Διερευνητική Μάθηση:** Ανακάλυψη και πρόβλεψη φαινομένων και μετρήσεων μέσω δραστηριοτήτων (phet, photodentro).
- ◉ **Συνεργατική Μάθηση:** Εργασία σε ομάδες για επίλυση προβλημάτων και πειραματισμό.
- ◉ **Βιωματική Μάθηση:** Τα παιδιά εμπλέκονται ενεργά στη μάθηση μέσα από σενάρια και εφαρμογές της μηχανικής ενέργειας στην καθημερινή ζωή.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

Στα πλαίσια της διαφοροποιημένης διδασκαλίας έγινε προσπάθεια για:

- ◉ **Προσαρμογή Περιεχομένου:** Προσφορά διαφορετικών επιπέδων δραστηριοτήτων για μαθητές/μαθήτριες με διαφορετικές ικανότητες.
- ◉ **Ενσωμάτωση Οπτικών Βοηθημάτων:** Χρήση πολυμέσων για την υποστήριξη διαφορετικών μαθησιακών στυλ.
- ◉ **Ευελιξία στις Δραστηριότητες:** Παροχή επιλογών στους μαθητές για την επιλογή δραστηριοτήτων που τους ταιριάζουν καλύτερα.

ΣΚΕΠΤΙΚΌ ΕΠΙΛΟΓΉΣ / ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΉ ΤΕΚΜΗΡΪΩΣΗ

- ⦿ Η εγκατάσταση διαδραστικών πινάκων στις περισσότερες αίθουσες διδασκαλίας "απογειώνει" την διδασκαλία στο μάθημα της Φυσικής. Υπάρχουν διαδραστικές εφαρμογές που καλύπτουν σχεδόν πλήρως την Λυκειακή Φυσική. Παρέχουν ποικιλία Δραστηριοτήτων που καλύπτουν διαφορετικά μαθησιακά στυλ (οπτικά, ακουστικά, κιναισθητικά).

ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗ ΑΞΙΑ-ΟΦΕΛΗ-ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ

- ⦿ Επιχειρήθηκε και σε μεγάλο βαθμό επιτεύχθηκε πρόκληση ενδιαφέροντος των μαθητών με την χρήση οπτικοακουστικού υλικού. Παρουσιάστηκε ο τρόπος χρήσης των ψηφιακών εφαρμογών που συνοδεύεται από Φύλλο Εργασίας για περισσότερη εξοικείωση στο σπίτι. Πλήθος επιλεγμένων ερωτήσεων και ασκήσεων για πλήρη κατανόηση. Διαπιστώθηκε γενική βελτίωση με διαφοροποιήσεις από μαθητή/τρια σε μαθητή/τρια.

ΤΟ ΥΛΙΚΌ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΊΑΣ

- ◉ Βίντεο αφόρμησης
- ◉ Η Βαρυτική δυναμική ενέργεια-ΦΩΤΟΔΕΝΤΡΟ
- ◉ Η Κινητική ενέργεια-ΦΩΤΟΔΕΝΤΡΟ
- ◉ Ενεργειακό πάρκο-Τα Βασικά-PHET COLORADO
- ◉ Ενεργειακό πάρκο-Με μετρήσεις-PHET COLORADO
- ◉ Quiz e-me



Όλο το υλικό του μαθήματος είναι διαχειρίσιμο από την eclass



Η Κινητική Ενέργεια



Κάθε σώμα που κινείται έχει κινητική ενέργεια που υπολογίζεται από τη σχέση

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

⊙ Απόδειξη:

$$K = W = Fx = ma \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2}m(at)^2 = \frac{1}{2}mv^2$$

Η **κινητική ενέργεια** είναι μονόμετρο μέγεθος με **μονάδα μέτρησης** στο SI το **1 Joule (J)**.



J. P. Joule
(1818-1889)

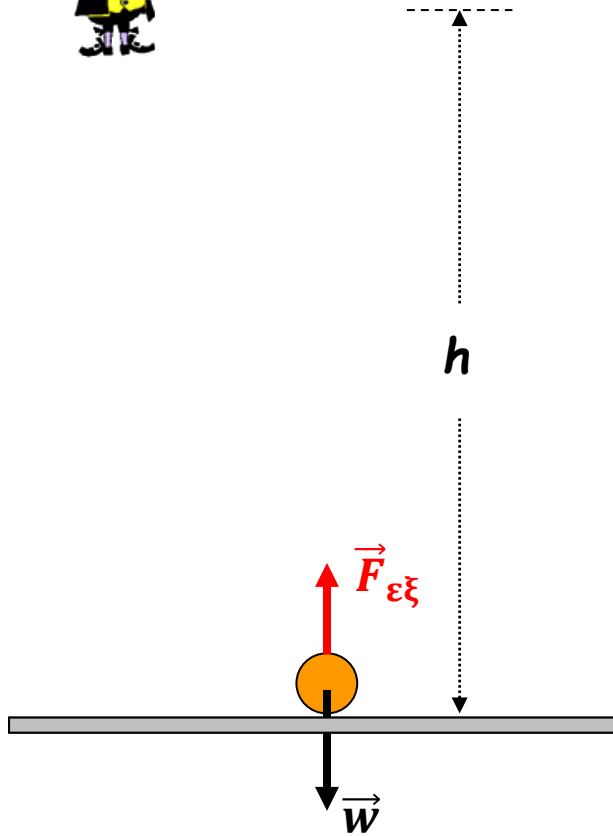


Η Βαρυτική Δυναμική Ενέργεια

Κάθε σώμα που βρίσκεται σε κάποιο ύψος μέσα σε βαρυτικό πεδίο έχει ενέργεια που υπολογίζεται από τη σχέση

$$U = mgh$$

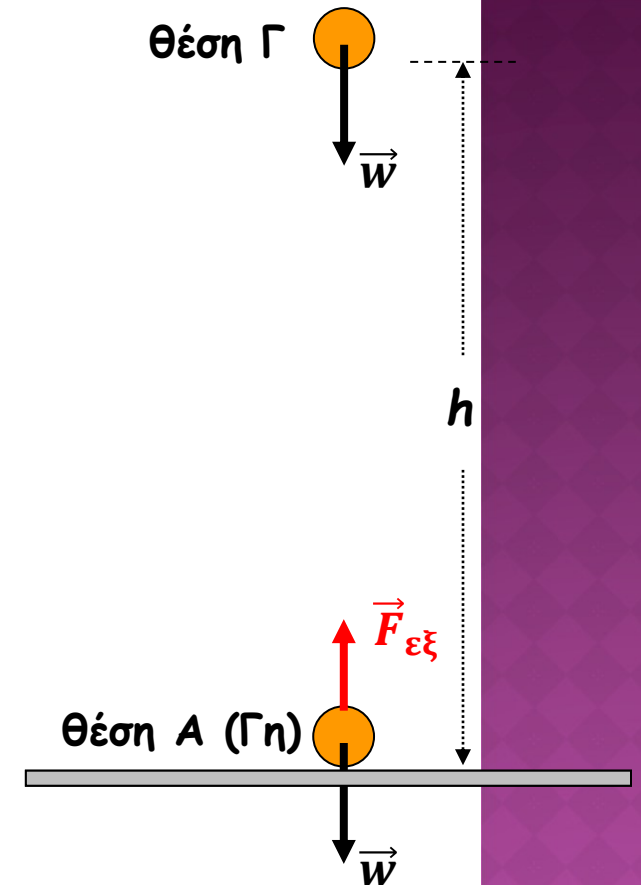
Απόδειξη: $U = W = F \cdot h = mgh$



J. P. Joule
(1818-1889)

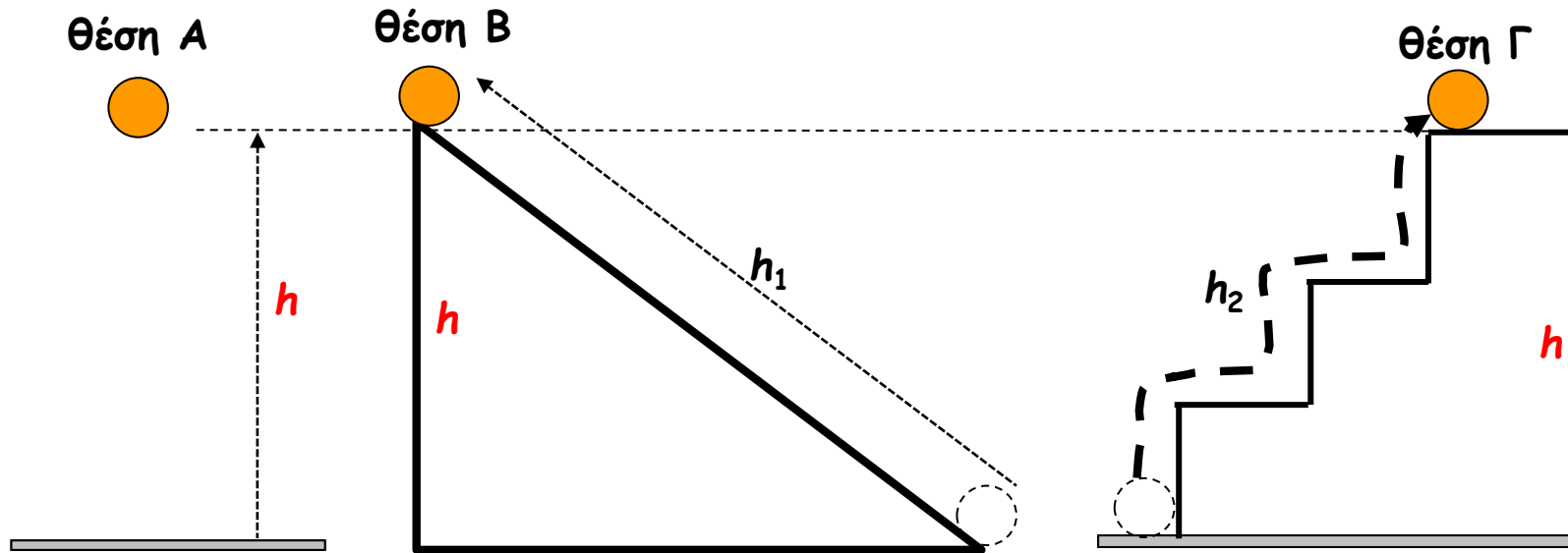
Η βαρυτική δυναμική ενέργεια είναι μονόμετρο μέγεθος με μονάδα μέτρησης στο SI το **1 Joule (J)**.

- Η δυναμική ενέργεια του σώματος οφείλεται στην αλληλεπίδραση που υπάρχει ανάμεσα στη Γη και το σώμα, δηλαδή η ποσότητα mgh εκφράζει την ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στο σύστημα Γη-σώμα. Όμως, συμβατικά αναφερόμαστε στη **“δυναμική ενέργεια του σώματος”** στη θέση που βρίσκεται.
- Το έργο της εξωτερικής δύναμης $\vec{F}_{εξ}$ δαπανάται για να υπερνικηθεί η ελκτική δύναμη που ασκεί η μάζα της Γης στη μάζα του σώματος. Το $W_{\vec{F}_{εξ}}$ δείχνει την μεταφορά χημικής ενέργειας από τον άνθρωπο στο σώμα.



Παρατηρήσεις στη Βαρυτική Δυναμική Ενέργεια

- Η τιμή της U σε μία θέση δεν εξαρτάται από την πορεία που ακολουθεί το σώμα, αλλά μόνο από το ύψος h αυτής της θέσης σε σχέση με την αρχική.



$$U_A = U_B = U_\Gamma$$

Η Μηχανική Ενέργεια



Το άθροισμα της Κινητικής και της Βαρυτικής Δυναμικής ενέργειας αποτελεί την Μηχανική ενέργεια ενός σώματος:

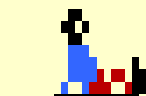
$$E_{μηχ} = K + U$$



J. P. Joule
(1818-1889)

Η **Μηχανική ενέργεια** είναι μονόμετρο μέγεθος με **μονάδα μέτρησης** στο SI το **1 Joule (J)**.

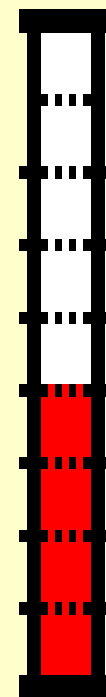
Μηχανική Ενέργεια



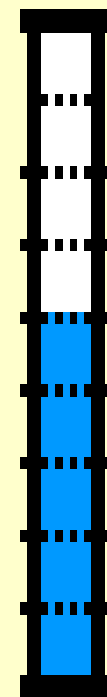
Height = 4.0 m

Speed = 8.0 m/s

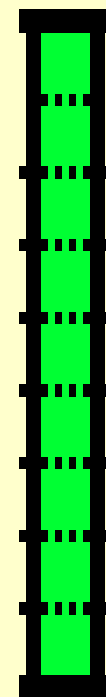
ΚΕ



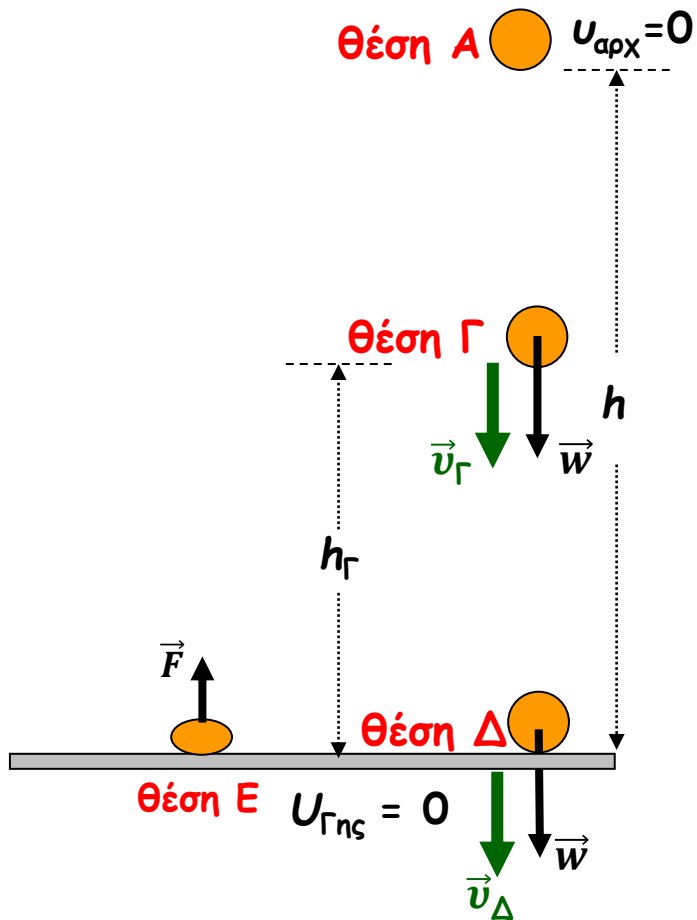
ΡΕ



ΤΜΕ



Ενεργειακή μελέτη της ελεύθερης πτώσης ενός σώματος



- Στην αρχή το σώμα βρίσκεται στη **Θέση Α** και έχει μόνο βαρυτική δυναμική ενέργεια.
- Καθώς το σώμα αφήνεται να πέσει, συμβαίνει μετατροπή της δυναμικής σε κινητική ενέργεια μέσω του έργου του βάρους.
- Στη **Θέση Γ** το σώμα έχει δυναμική και κινητική ενέργεια.
- Στη **Θέση Δ** (οριακά πριν ακουμπήσει στο έδαφος), το σώμα έχει μόνο κινητική ενέργεια.
- Στη **Θέση Ε** (έδαφος) το σώμα, δεχόμενο δύναμη προς τα πάνω, παραμορφώνεται και σταματά στιγμιαία.
- Στη συνέχεια το σώμα κινείται προς τα πάνω, με το φαινόμενο να συμβαίνει αντίστροφα.

Η ΑΡΧΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Δ.Μ.Ε.

- ◉ Όταν ένα σώμα κινείται και η μοναδική δύναμη που ασκείται (ή αλλιώς η μοναδική δύναμη που προκαλεί έργο) είναι το βάρος του τότε η μηχανική ενέργεια διατηρείται σταθερή,

δηλαδή

$$E_{μηχ}(θέση 1) = E_{μηχ}(θέση 2) \quad \text{ή}$$

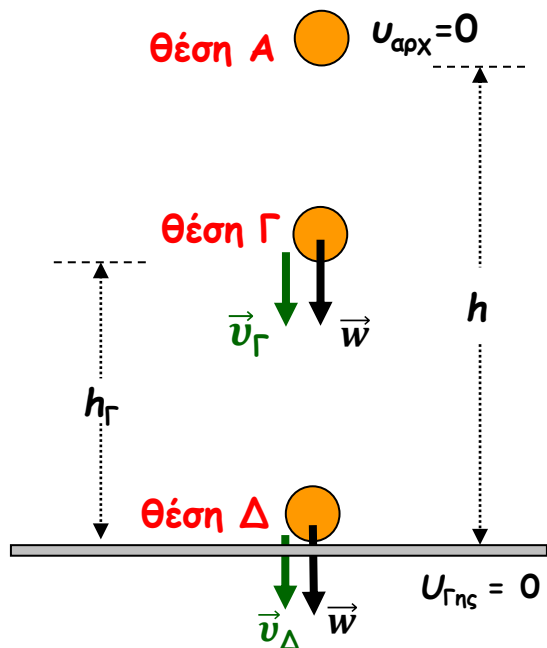
$$K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \quad \text{ή}$$

$$\Delta K = -\Delta U$$

(η αύξηση της κινητικής ενέργειας είναι ίση με τη μείωση της δυναμικής ενέργειας)



Σύμφωνα με τη σχέση $E_{μηχ\tau} = E_{μηχ\alpha}$, όταν ένα σώμα (ή σύστημα σωμάτων) κινείται και η μοναδική δύναμη που ασκείται είναι το βάρος, τότε το άθροισμα της μεταβολής της κινητικής ενέργειας και της μεταβολής της δυναμικής ενέργειας είναι ίσο με μηδέν, δηλαδή συμπεραίνουμε ότι σ' αυτή την περίπτωση, η **ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ** του σώματος (ή του συστήματος σωμάτων) **ΔΙΑΤΗΡΕΙΤΑΙ**.



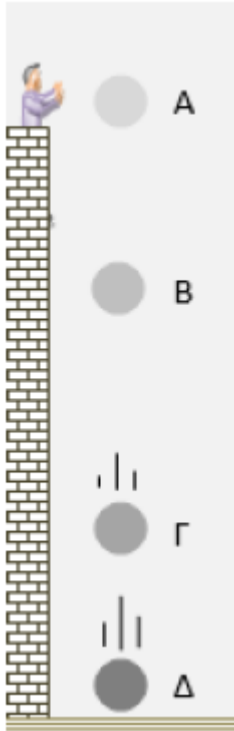
Σε κάθε θέση του σώματος από το Α μέχρι το Δ, κατά την ποσότητα που μειώνεται η δυναμική του ενέργεια, αυξάνεται η κινητική του ενέργεια.

$$\text{Θέση Α: } E_{μηχ} = U_{\max} = U_A = mgh$$

$$\text{Θέση Γ: } E_{μηχ} = U_\Gamma + K_\Gamma = mgh_\Gamma + \frac{1}{2}mv_\Gamma^2$$

$$\text{Θέση Δ: } E_{μηχ} = K_{\max} = K_\Delta = \frac{1}{2}mv_\Delta^2$$

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ Α.Δ.Μ.Ε. ΣΤΗΝ ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΠΤΩΣΗ



Στο διπλανό σχήμα ένα σώμα μάζας 2kg αφήνεται την στιγμή $t=0$ να πέσει ελεύθερα από ύψος $H=45\text{m}$ (θέση A). Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα. Τι παρατηρείτε;

Χρονική στιγμή $t(\text{s})$	Κατακόρυφη μετατόπιση $\Delta y (\text{m})$	Ύψος από το έδαφος $h(\text{m})$	Ταχύτητα $u(\text{m/s})$	Βαρυτική δυναμική ενέργεια $U(\text{j})$	Κινητική ενέργεια $K(\text{j})$	Μηχανική ενέργεια $E_{\text{ΜΗΧ}}(\text{j})$
0						
1						
2						
3						