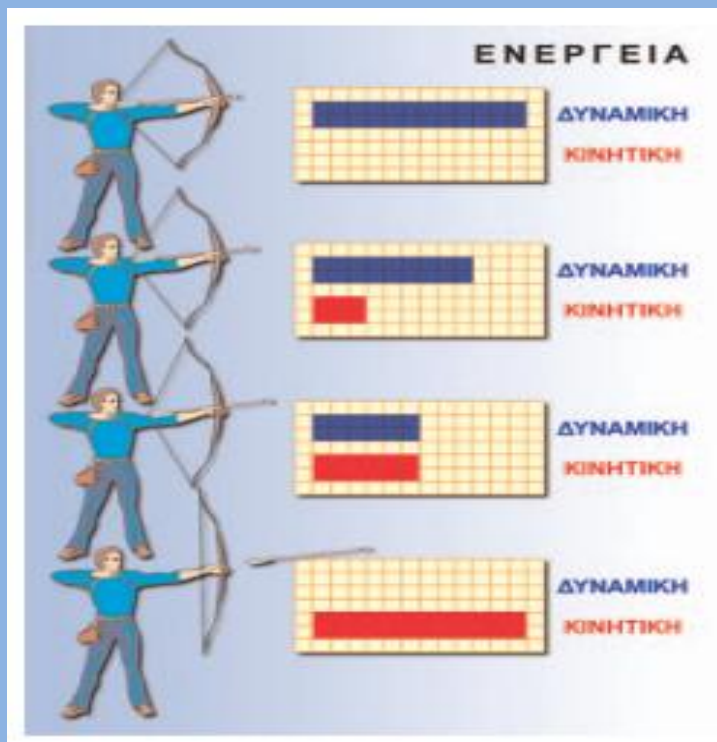


# ΔΕΙΓΜΑΤΙΚΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ

**ΘΕΜΑ:** «Δύναμη, Κίνηση και Ενέργεια – με χρήση προσομοιώσεων & διαδραστικού πίνακα»



# ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

## ► Έννοιες και φυσικά μεγέθη

Δύναμη – μάζα – χρόνος – ταχύτητα – έργο – μηχανική ενέργεια

## ► Στόχοι

1. Να γίνει κατανοητή η ισχύς των νόμων του Νεύτωνα
2. Να συσχετιστεί το έργο δύναμης με την μεταβολή της κινητικής ενέργειας
3. Να γίνει κατανοητή η αρχή διατήρησης της ενέργειας

## ► Θεωρητικές επισημάνσεις

1. **Σύμφωνα με τον 1<sup>ο</sup> νόμο του Νεύτωνα** : Όταν σε ένα σώμα δεν ασκούνται δυνάμεις ή αν ασκούνται έχουν συνισταμένη μηδέν, τότε το σώμα ή θα παραμένει ακίνητο ή θα κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.
2. **Σύμφωνα με τον 2<sup>ο</sup> νόμο του Νεύτωνα**: Όσο μεγαλύτερη είναι η δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα που έχει ορισμένη μάζα, τόσο πιο γρήγορα μεταβάλλεται η ταχύτητα του.  
Όσο μεγαλύτερη είναι η μάζα ενός σώματος τόσο δυσκολότερα μπορεί μια συγκεκριμένη δύναμη να αλλάξει τη ταχύτητα του
3. **Σύμφωνα με τον 3<sup>ο</sup> νόμο του Νεύτωνα**: Όταν ένα σώμα Α ασκεί δύναμη(δράση) σε ένα άλλο σώμα Β, τότε και το σώμα Β ασκεί μια δύναμη(αντίδραση) ίσου μέτρου και αντίθετης κατεύθυνσης στο Α.
4. **Το έργο μιας σταθερής δύναμης** που μετακινεί ένα σώμα κατά την κατεύθυνση της ορίζεται ως το γινόμενο του μέτρου της δύναμης επί τη μετατόπιση του σώματος δηλαδή:  
έργο δύναμης = δύναμη x μετατόπιση  **$W = F \cdot \Delta x$**
5. **Κινητική ενέργεια** ονομάζουμε την ενέργεια που έχει ένα σώμα επειδή κινείται και δίνεται από τη σχέση  **$E_k = \frac{1}{2} mu^2$**
6. **Σύμφωνα με την Αρχή Διατήρησης Ενέργειας (Α.Δ.Ε.)** : Η ενέργεια δεν δημιουργείται ούτε καταστρέφεται, απλώς μεταφέρεται από ένα σώμα σε ένα άλλο ή μετατρέπεται από μια μορφή σε μια άλλη.
7. **Σύμφωνα με το θεώρημα διατήρησης της μηχανικής ενέργειας**: Όταν σε ένα σώμα επιδρούν μόνο βαρυτικές, ηλεκτρικές ή δυνάμεις ελαστικής παραμόρφωσης, η μηχανική του ενέργεια διατηρείται σταθερή.

## ► Απαιτούμενες συσκευές- εφαρμογές

Διαδραστικός πίνακας TRACEBOARD  
Προσομοιώσεις πειραμάτων Φυσικής  
Java – Adobe Flash Play

# 1<sup>Η</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

## ► [NewtonSecondLaw.swf](#)

### 1<sup>ο</sup> βήμα.

1. Ρυθμίζουμε τη δύναμη που ασκείται στο σώμα στην σταθερή τιμή  $F$ , ρυθμίζουμε τη μάζα του σώματος στην τιμή  $m$  και επιλέγουμε **ΕΝΑΡΞΗ**. Καταγράφουμε στον παρακάτω πίνακα την ταχύτητα του σώματος την χρονική στιγμή  $t = 1s$ .
  2. Διπλασιάζουμε τη μάζα του σώματος και καταγράφουμε την ταχύτητα του σώματος την χρονική στιγμή  $t = 1s$ .
  3. Τριπλασιάζουμε τη μάζα του σώματος και καταγράφουμε την ταχύτητα του σώματος την χρονική στιγμή  $t = 1s$ .
- \*Η τριβή θεωρείται αμελητέα

A/A	Δύναμη	Χρονικό διάστημα $\Delta t$ (s)	Μάζα	Μεταβολή ταχύτητας $\Delta v$ (m/s)
1	F	1	m	
2	F	1	2m	
3	F	1	3m	

## Συμπέρασμα ► [NewtonSecondLawquiz1.swf](#)

### 2<sup>ο</sup> βήμα.

1. Ρυθμίζουμε τη μάζα του σώματος στην σταθερή τιμή  $m$ , ρυθμίζουμε τη δύναμη που ασκείται στο σώμα στην τιμή  $F$  και επιλέγουμε **ΕΝΑΡΞΗ**. Καταγράφουμε στον παρακάτω πίνακα την ταχύτητα του σώματος την χρονική στιγμή  $t = 1s$ .
  2. Διπλασιάζουμε την δύναμη και καταγράφουμε την ταχύτητα του σώματος την χρονική στιγμή  $t = 1s$ .
  3. Τριπλασιάζουμε την δύναμη και καταγράφουμε την ταχύτητα του σώματος την χρονική στιγμή  $t = 1s$ .
- \*Η τριβή θεωρείται αμελητέα

A/A	Μάζα	Χρονικό διάστημα $\Delta t$ (s)	Δύναμη	Μεταβολή ταχύτητας $\Delta v$ (m/s)
1	m	1	F	
2	m	1	2F	
3	m	1	3F	

## Συμπέρασμα ► [NewtonSecondLawquiz2.swf](#)

## 2<sup>η</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

### ► Newton2-3Law.swf

1. Ρυθμίζουμε τις μάζες των σωμάτων στις τιμές  $m_1=2 \text{ Kg}$  ,  $m_2=3 \text{ Kg}$  (θεωρούμε  $m=1 \text{ Kg}$ ) και την ισχύ των μαγνητών στη βαθμίδα 5.
  2. Επιλέγουμε **ΕΝΑΡΞΗ** και καταγράφουμε τις τιμές ταχύτητας και μετατόπισης του 1<sup>ου</sup> οχήματος ανά δευτερόλεπτο στον παρακάτω πίνακα.
  3. Τη χρονική στιγμή  $t=2\text{s}$  μηδενίζουμε την ισχύ ενός μαγνήτη και συνεχίζουμε να καταγράφουμε τις τιμές ταχύτητας και μετατόπισης του 1<sup>ου</sup> οχήματος μέχρι την χρονική στιγμή  $t=4\text{s}$ .
- \* Η τριβή θεωρείται αμελητέα

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΟ 1 <sup>ο</sup> ΟΧΗΜΑ					
A/A	$m_1$ (Kg)	$F_1$ (N)	t (s)	$v_1$ (m/s)	$\Delta x_1$ (m)
1	2		0		
2	2		1		
3	2		2		
4	2		3		
5	2		4		

**Ερώτηση 1:** Τι παρατηρείτε σχετικά με το μέτρο και την κατεύθυνση των δυνάμεων  $F_1$  και  $F_2$  που ασκούνται στα δύο οχήματα. Πως χαρακτηρίζονται αυτές οι δυνάμεις; Ποιος νόμος της Φυσικής τις καθορίζει; Η συνισταμένη των δυνάμεων  $F_1$  και  $F_2$  είναι μηδέν;

**Ερώτηση 2:** Τι παρατηρείτε σχετικά με την τιμή της ταχύτητας του οχήματος 1 μετά από την χρονική στιγμή  $t=2\text{s}$ ; Ποιος νόμος της Φυσικής εξηγεί την παρατήρησή σας;

**Άσκηση:** Υπολογίστε το έργο της δύναμης  $F_1$  από  $t=0 \text{ s}$  έως  $t=2 \text{ s}$  καθώς και την τιμή της κινητικής ενέργειας του σώματος τη χρονική στιγμή  $t=2\text{s}$ . Συγκρίνετε τα αποτελέσματα. Τι συμπέρασμα προκύπτει;

# 3<sup>η</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

## ejs bu freefall.lnk

### 1<sup>ο</sup> βήμα

Ρυθμίζουμε την αρχική ταχύτητα στην τιμή  $u=0$  και την αρχική θέση στην τιμή  $h = 20$  m και μελετάμε την κίνηση μπάλας μάζας  $m= 2$  Kg.

Δίνεται η επιτάχυνση βαρύτητας  $g=10$  m/s<sup>2</sup>. Θεωρούμε αμελητέα την αντίσταση του αέρα.

α) Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα και να υπολογίσετε το έργο του βάρους κατά την κίνηση αυτή.

β) Ποια ενεργειακή μετατροπή εκφράζει αυτό το έργο;

Θέση	Ύψος $h$ (m)	Ταχύτητα $u$ (m/s)	Δυναμική ενέργεια $U$ (J)	Κινητική ενέργεια $E_k$ (J)	Μηχανική ενέργεια $E_{μηχ}$ (J)
Αρχική					
Τελική					

### 2<sup>ο</sup> βήμα

Ρυθμίζουμε την αρχική ταχύτητα στην τιμή  $u=20$  m/s (με κατακόρυφη διεύθυνση με φορά προς τα πάνω) και την αρχική θέση στην τιμή  $h = 0$  m και μελετάμε την κίνηση μπάλας μάζας  $m= 2$  Kg. Δίνεται η επιτάχυνση βαρύτητας  $g=10$  m/s<sup>2</sup>. Θεωρούμε αμελητέα την αντίσταση του αέρα.

α) Καταγράψτε το μέγιστο ύψος στο οποίο φθάνει η μπάλα.

β) Υπολογίστε με μαθηματικό τρόπο το μέγιστο ύψος. Εξαρτάται το μέγιστο ύψος από τη μάζα της μπάλας ;

## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

1. Όταν ένα σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα, η συνισταμένη των δυνάμεων που του ασκούνται είναι μηδενική
2. Η μεταβολή της ταχύτητας ενός σώματος σε ορισμένο χρονικό διάστημα είναι :
  - α) ανάλογη της συνισταμένης δύναμης που του ασκείται
  - β) αντιστρόφως ανάλογη της μάζας του
3. Οι δυνάμεις στη φύση εμφανίζονται πάντοτε σε ζεύγη δράσης-αντίδρασης που δεν αλληλοεξουδετερώνονται και δεν προκαλούν τα ίδια αποτελέσματα σε κάθε σώμα
4. Το έργο είναι μεταβατική μορφή ενέργειας και εκφράζει τη μεταφορά ενέργειας από σώμα σε σώμα ή τη μετατροπή ενέργειας από μια μορφή σε άλλη
5. Η ενέργεια ενός συστήματος αλλάζει μορφές αλλά το συνολικό ποσό της διατηρείται σταθερό

## ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Ερώτηση 1 σελίδας 109 σχολικού βιβλίου ► [fillEx1.swf](#)

Ερώτηση 1 σελίδας 111 σχολικού βιβλίου ► [Ex1.swf](#)

Ένας παγοδρόμος κινείται με σταθερή ταχύτητα χωρίς τριβές πάνω στην οριζόντια επιφάνεια της πίστας. Να σχεδιάσεις τις δυνάμεις που ασκούνται στον παγοδρόμο. Πόσο έργο παράγεται από τη συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στον παγοδρόμο;

Ερώτηση 4 σελίδας 111 σχολικού βιβλίου ► [pascalLaw.swf](#)

Χρυσός κανόνας της Μηχανικής. Με δεδομένη τη διατήρηση της ενέργειας να συγκρίνεις τα έργα των δυνάμεων που ασκούνται στο μικρό και στο μεγάλο έμβολο μιας υδραυλικής αντλίας ή ενός υδραυλικού πιεστηρίου (εικόνα 4.19), καθώς επίσης και τις αντίστοιχες μετατοπίσεις τους. Τι συμπεραίνεις;

Άσκηση 5 σελίδας 112 σχολικού βιβλίου ► [problem5.swf](#)

► [kineticEnergy.swf](#)

► [dragAndDrop3Newton.swf](#)

► [dragAndDropWordsNewton.swf](#)

► [drasiAntidrasi.swf](#)

► [ergoEnergy.swf](#)

