

1 Τυπολόγιο Κινήσεων

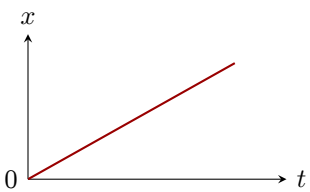

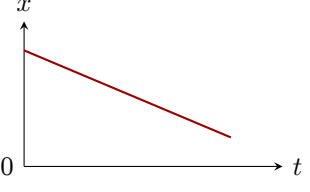
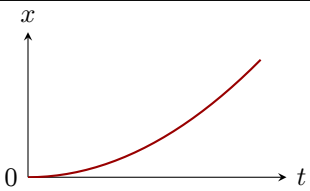
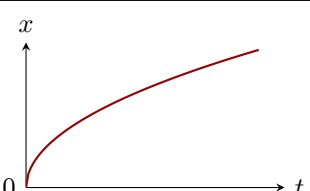
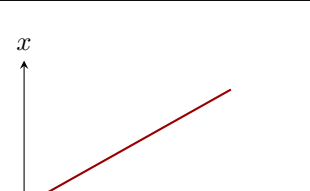
Πίνακας 1 - Τυπολόγιο Κινήσεων

Τύπος	Μας δίνει	Παρατηρήσεις
Ορισμοί βασικών μεγεθών		
$\Delta x = x_2 - x_1$	Ορισμός Μετατόπισης	Αλγεβρικά, κανονικά είναι $\Delta \vec{x} = \vec{x}_2 - \vec{x}_1$
$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}, \quad v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	Ορισμός ταχύτητας	Διανυσματικά, αλγεβρικά
$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}, \quad a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	Ορισμός επιτάχυνσης	Διανυσματικά, αλγεβρικά
Ευθύγραμμη Ομαλή Κίνηση		
$\vec{v} = \text{σταθερή}$	Ορισμός Ε.Ο.Κ.	
$x = vt$ $x = x_0 + vt$	Εξίσωση κίνησης στην ΕΟΚ	x_0 η αρχική θέση
Ευθύγραμμη Ομαλά Επιταχυνόμενη Κίνηση		
$\vec{a} = \text{σταθερή}$	Ορισμός Ε.Ο.Ε.Κ.	
$v = v_0 + at$ $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$ $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$	Εξίσωση ταχύτητας Εξίσωση κίνησης στην ΕΟΕΚ	v_0 η αρχική ταχύτητα v η ταχύτητα σε χρόνο t x η θέση σε χρόνο t x_0 η αρχική θέση
Ευθύγραμμη Ομαλά Επιβραδυνόμενη Κίνηση		
$v = v_0 - at$ $x = v_0 t - \frac{1}{2} at^2$ $x = x_0 + v_0 t - \frac{1}{2} at^2$	Εξίσωση ταχύτητας Εξίσωση κίνησης στην Ε.Ο.Επιβρ.Κ.	v_0 η αρχική ταχύτητα v η ταχύτητα σε χρόνο t x η θέση σε χρόνο t x_0 η αρχική θέση

Πίνακας 2 - Διαγράμματα

Διάγραμμα θέσης-χρόνου


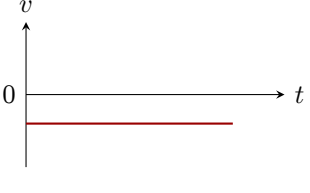
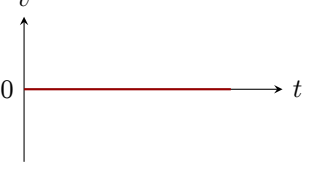
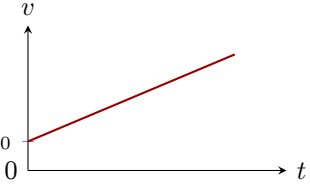
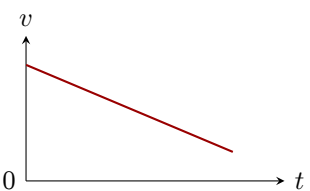
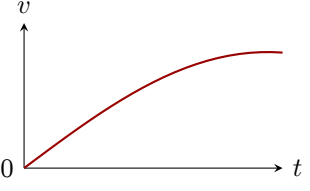
Η κλίση $\frac{\Delta x}{\Delta t} = \text{εφω}$, μας δίνει την ταχύτητα v

 <p>Η θέση αυξάνεται γραμμικά (ομαλά) με τον χρόνο. Σταθερή, θετική ταχύτητα.</p>	 <p>Η θέση είναι σταθερή. Το σώμα είναι ακίνητο και η ταχύτητα είναι μηδέν.</p>	 <p>Η θέση μειώνεται γραμμικά (ομαλά) με τον χρόνο. Σταθερή, αρνητική ταχύτητα.</p>
 <p>Η θέση αυξάνεται μη-γραμμικά με τον χρόνο. Αν το σχήμα είναι παραβολή τότε έχουμε ταχύτητα που αυξάνεται με σταθερό ρυθμό → σταθερή επιτάχυνση $a > 0$.</p>	 <p>Η θέση αυξάνεται μη-γραμμικά. Αν η καμπύλη είναι παραβολή τότε η ταχύτητα μειώνεται με σταθερό ρυθμό → σταθερή επιτάχυνση $a < 0$.</p>	 <p>Η θέση αυξάνεται γραμμικά με το τετράγωνο του χρόνου. Έχουμε σίγουρα παραβολή άρα Ε.Ο.Ε.Κ. και η επιτάχυνση είναι σταθερή.</p>

Διάγραμμα ταχύτητας-χρόνου

Η κλίση $\frac{\Delta v}{\Delta t} = \text{εφω}$, μας δίνει την επιτάχυνση a

Το εμβαδό μας δίνει την μετατόπιση Δx

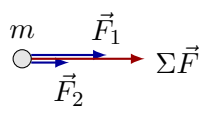
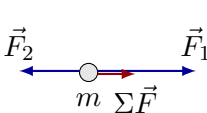
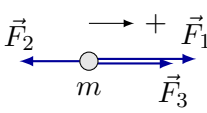
 <p>Έχουμε σταθερή, θετική ταχύτητα, άρα Ε.Ο.Κ.</p>	 <p>Έχουμε σταθερή αρνητική ταχύτητα. Το σώμα κάνει Ε.Ο.Κ. και κινείται προς τα αρνητικά του άξονα.</p>	 <p>Σταθερή μηδενική ταχύτητα. Το σώμα είναι ακίνητο.</p>
 <p>Η ταχύτητα αυξάνεται γραμμικά με τον χρόνο. Υπάρχει αρχική ταχύτητα v_0. Έχουμε σταθερή θετική επιτάχυνση $a > 0$.</p>	 <p>Η ταχύτητα μειώνεται γραμμικά με τον χρόνο. Έχουμε σταθερή αρνητική επιτάχυνση $a < 0$.</p>	 <p>Η ταχύτητα αυξάνεται μη-γραμμικά με τον χρόνο. Έχουμε μία γενική μεταβαλλόμενη κίνηση όπου η επιτάχυνση δεν είναι σταθερή.</p>

Διάγραμμα επιτάχυνσης-χρόνου

Το εμβαδό μας δίνει την μεταβολή Δv της ταχύτητας (αύξηση ή μείωση)

2 Τυπολόγιο Νόμοι Νεύτωνα - Ελεύθερη πτώση

Πίνακας 3 - Τυπολόγιο Νόμοι Νεύτωνα - Ελεύθερη πτώση

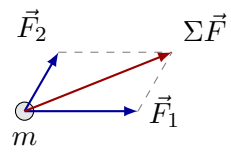
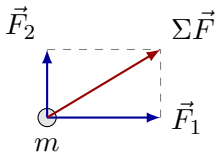
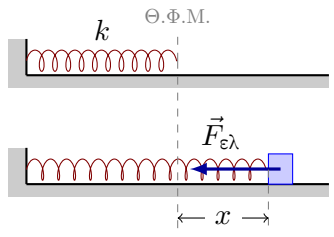
Τύπος	Μας δίνει	Παρατηρήσεις
Δυνάμεις		
$\Sigma \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$	Συνισταμένη δύναμη $\Sigma \vec{F}$	Μία δύναμη που προκαλεί τα ίδια αποτελέσματα με τις δυνάμεις που αντικαθιστά
 $\Sigma F = F_1 + F_2$	Δυνάμεις ομόρροπες	Το μέτρο της συνισταμένης είναι το άθροισμα των μέτρων των επιμέρους δυνάμεων: $\Sigma F = F_1 + F_2$
 $\Sigma F = F_1 - F_2$	Δυνάμεις αντίρροπες	Το μέτρο της συνισταμένης είναι η διαφορά των μέτρων των επιμέρους δυνάμεων: $\Sigma F = F_1 - F_2 $ και η φορά είναι αυτή της μεγαλύτερης
 $\Sigma F = F_1 - F_2 + F_3$	Πολλές συγγραμμικές δυνάμεις	Η αλγεβρική τιμή της συνισταμένης είναι το άθροισμα των αλγεβρικών τιμών των επιμέρους δυνάμεων: $\Sigma F = F_1 - F_2 + F_3$
Πρώτος νόμος του Νεύτωνα		
Αδράνεια	Η ιδιότητα των σωμάτων να διατηρούν την κινητική τους κατάσταση και να αντιδρούν σε κάθε μεταβολή της.	Η μάζα είναι το μέτρο της αδράνειας
$\Sigma \vec{F} = \vec{0} \Leftrightarrow \begin{cases} v = 0, \text{ Ακίνησία} \\ \text{ή} \\ \vec{v} = \text{σταθερή, Ε.Ο.Κ.} \end{cases}$	Α' Νόμος Newton	
Β' Νόμος του Νεύτωνα		
$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$ ή $\Sigma F = ma$	Β' Νόμος Newton	Ο Θεμελιώδης νόμος της μηχανικής
Μάζα		
Συνεχίζεται →		

Πίνακας 3 - Τυπολόγιο Νόμοι Νεύτωνα - Ελεύθερη πτώση - συνέχεια

Τύπος	Μας δίνει	Παρατηρήσεις
Βαρυτική Μάζα m_B	Θεμελιώδες συστατικό του σύμπαντος	Δημιουργεί τις βαρυτικές δυνάμεις
Αδρανειακή Μάζα m_A	Θεμελιώδες συστατικό του σύμπαντος	Είναι το μέτρο της αδράνειας
$m_A = m_B = m$	Αξίωμα της ισοδυναμίας	Η μάζα m είναι το μέτρο της αδράνειας και η πηγή των βαρυτικών αλληλεπιδράσεων
Ελεύθερη πτώση-Κατακόρυφες βολές		
g	Επιτάχυνση της βαρύτητας	Η επιτάχυνση ενός σώματος όταν μόνη δύναμη που δέχεται είναι το βάρος του. Στον πλανήτη Γη $g = 9.80\text{m/s}^2$ ή περίπου $g = 10\text{m/s}^2$
$g \uparrow$ όταν πηγαίνουμε από τον ισημερινό προς τους πόλους και $g \downarrow$ όσο απομακρυνόμαστε από το κέντρο της Γης	Πως αλλάζει η επιτάχυνση της βαρύτητας στην Γη	Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι διαφορετική σε κάθε πλανήτη ή γενικά ουράνιο σώμα
$B = mg$	Σχέση μάζας m - βάρους B	Από τον Β' Νόμο
Ελεύθερη πτώση	Η κίνηση ενός σώματος όταν αφήνεται από κάποιο ύψος και μόνη δύναμη που δέχεται είναι το βάρος του	Καλύτερα: Η κίνηση ενός σώματος όταν μόνη δύναμη που δέχεται είναι το βάρος του
$\begin{cases} v = gt & (\alpha') \\ y = \frac{1}{2}gt^2 & (\beta') \end{cases} \quad (1)$	Εξισώσεις ελεύθερης πτώσης	Ε.Ο.Ε.Κ χωρίς v_0
$\begin{cases} v = v_0 - gt & (\alpha') \\ y = v_0t - \frac{1}{2}gt^2 & (\beta') \end{cases} \quad (2)$	Εξισώσεις κατακόρυφης βολής προς τα πάνω	Ε.Ο.Επιβρ.Κ
$\begin{cases} v = v_0 + gt & (\alpha') \\ y = v_0t + \frac{1}{2}gt^2 & (\beta') \end{cases} \quad (3)$	Εξισώσεις κατακόρυφης βολής προς τα κάτω	Ε.Ο.Επιταχ.Κ με v_0

3 Τυπολόγιο Δυναμικής στο επίπεδο

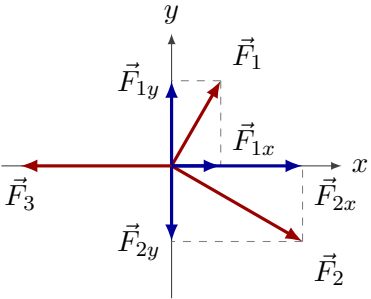
Πίνακας 4 - Τυπολόγιο Δυναμικής στο επίπεδο

Τύπος	Μας δίνει	Παρατηρήσεις
Άθροισμα διανυσμάτων στο επίπεδο		
 $\Sigma \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ $\Sigma F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 F_2 \cos \varphi}$ $\eta \mu \theta = \frac{F_2 \eta \mu \varphi}{F_1 + F_2 \cos \varphi}$	<p>Άθροισμα διανυσμάτων με τυχαία γωνία φ</p>	<p>Γραφική λύση</p>
 $\Sigma \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ $\Sigma F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$ $\varepsilon \varphi \theta = \frac{F_2}{F_1}$	<p>Άθροισμα κάθετων διανυσμάτων ($\varphi = 90^\circ$)</p>	<p>Γραφική λύση και αλγεβρική λύση (με το Πυθαγόρειο θεώρημα...)</p>
Νόμος Hooke		
$F_{\varepsilon\lambda} = -kx$	<p>Νόμος του Hooke</p> <p>k η σταθερά ελατηρίου x η παραμόρφωση του ελατηρίου</p>	
Γ' Νόμος Newton		
$\vec{F}_{1,2} = -\vec{F}_{2,1}$	<p>Γ' Νόμος</p>	<p>Νόμος Δράσης-Αντίδρασης</p>
Τριβή		
$T = \mu N$	<p>Τριβή ολίσθησης</p>	<p>Όταν το σώμα κινείται πάνω στο άλλο. Η τριβή ολίσθησης έχει πάντα τιμή $T = \mu N$ ανεξάρτητα από την ταχύτητα του σώματος και το εμβαδό επαφής</p>
<p>Συνεχίζεται →</p>		

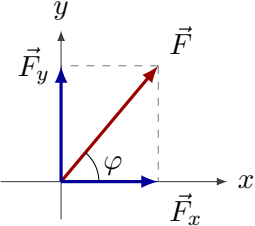
Πίνακας 4 - Τυπολόγιο Δυναμικής στο επίπεδο - συνέχεια

Τύπος	Μας δίνει	Παρατηρήσεις
$0 \leq T_s \leq T_{o\phi}$	Στατική τριβή	Όταν το σώμα δεν κινείται αλλά έχει τάση να κινηθεί πάνω στο άλλο. Η τιμή της T_s είναι πάντα τόση ώστε να μην κινείται το σώμα
$T_{o\phi} = \mu_s N$	Οριακή (Μέγιστη) Στατική τριβή	
$\mu_s > \mu_o$	Σχέση συντελεστών τριβής	Συνήθως θεωρούμε ότι ισχύει $\mu_s = \mu_o = \mu$

Ισορροπία στο επίπεδο

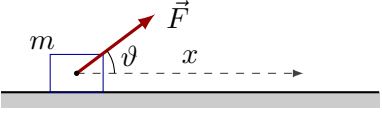
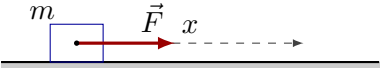
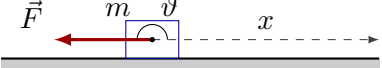
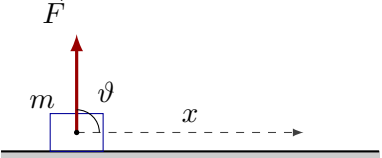
	<p>Ισορροπία ομοεπίπεδων δυνάμεων</p>	<p>Ισορροπεί στον x και στον y</p> $\Sigma \vec{F} = \vec{0} \Leftrightarrow \begin{cases} \Sigma F_x = 0 \\ \Sigma F_y = 0 \end{cases}$ $\Leftrightarrow \begin{cases} F_{1y} - F_{2y} = 0 \\ F_{1x} + F_{2x} - F_3 = 0 \end{cases}$
--	---------------------------------------	---

Ανάλυση δύναμης σε συνιστώσες

	<p>Ανάλυση δύναμης σε δύο συνιστώσες στους άξονες x και y</p>	$F_x = F \cos \varphi$ <p>και</p> $F_y = F \sin \varphi$
---	---	--

4 Τυπολόγιο Έργο - Ενέργεια

Πίνακας 5 - Τυπολόγιο Έργο - Ενέργεια

Τύπος	Μας δίνει	Παρατηρήσεις
Έργο Δύναμης		
 <p style="text-align: center;">$W = Fx\cos\theta$</p>	Έργο σταθερής δύναμης με τυχαία γωνία θ	
 <p style="text-align: center;">$W = Fx$</p>	Έργο σταθερής δύναμης με φορά την φορά της κίνησης ($\theta = 0$)	
 <p style="text-align: center;">$W = Fx\cos\varphi$ $W = -Fx$</p>	Έργο σταθερής δύναμης με φορά αντίθετη από την φορά της κίνησης ($\theta = 180^\circ$)	Μία τέτοια δύναμη είναι η τριβή, άρα το έργο της τριβής ολίσθησης είναι $W_T = -Tx$
 <p style="text-align: center;">$W = Fx\cos 90^\circ$ $W = 0$</p>	Έργο σταθερής δύναμης κάθετης στην κατεύθυνση της κίνησης ($\theta = 90^\circ$)	Μία κάθετη δύναμη στην κίνηση δεν παράγει έργο
Κινητική Ενέργεια		
$K = \frac{1}{2}mv^2$	Κινητική ενέργεια	Είναι η ενέργεια που έχει ένα σώμα μάζας m όταν κινείται με ταχύτητα v
Δυναμική ενέργεια		
<i>Συνεχίζεται →</i>		

Πίνακας 5 - Τυπολόγιο Έργο - Ενέργεια - συνέχεια

Τύπος	Μας δίνει	Παρατηρήσεις
$\Delta U = -W_F$	Ορισμός δυναμικής ενέργειας που παράγει η (συντηρητική) δύναμη F	$U_{αρχ} - U_{τελ} = W_F$
$U = mgh$	Δυναμική βαρυτική ενέργεια σώματος μάζας m σε ύψος h	Δυναμική ενέργεια που οφείλεται στην βαρύτητα. Θεωρούμε επίπεδο δυναμικής ενέργειας μηδέν στο έδαφος
Διατήρηση μηχανικής ενέργειας		
$E = K + U$	Μηχανική ενέργεια	
$E = \text{σταθερή}$ $K_{αρχ} + U_{αρχ} = K_{τελ} + U_{τελ}$	Α.Δ.Μ.Ε.	Ισχύει όταν δεν υπάρχουν μή-συντηρητικές δυνάμεις στο σώμα, όπως π.χ. τριβή
Θεώρημα Μεταβολής Κινητικής Ενέργειας		
$K_{τελ} - K_{αρχ} = W_{ολ}$ $K_{τελ} - K_{αρχ} = \Sigma W$	Θ.Μ.Κ.Ε.	Ισχύει σε κάθε περίπτωση
Ισχύς		
$P = \frac{\Delta W}{\Delta t}$ ή $P = \frac{W}{t}$	Ορισμός Ισχύος	Η ισχύς είναι ο ρυθμός μεταβολής της ενέργειας. Μονάδα Watt W
$P_F = Fv$	Ισχύς δύναμης	Υποθέτουμε ότι η δύναμη έχει την κατεύθυνση της ταχύτητας.
$P_T = -Tv$	Ισχύς τριβής	Η τριβή έχει αντίθετη κατεύθυνση από την ταχύτητα άρα αφαιρεί ενέργεια από το σύστημα και η ισχύς της είναι αρνητική
Μεταβολή Μηχανικής Ενέργειας		
$\Delta E = W_{τριβών}$	Απώλεια μηχανικής ενέργειας	Η μεταβολή της μηχανικής ενέργειας ισούται με το έργο των μή-συντηρητικών δυνάμεων, όπως η τριβή

© Παπαδημητρίου Χ. Γεώργιος

Αντίρριο κη' Οκτωβρίου βιζ'

Made with Xe_ΛTeX and TikZ