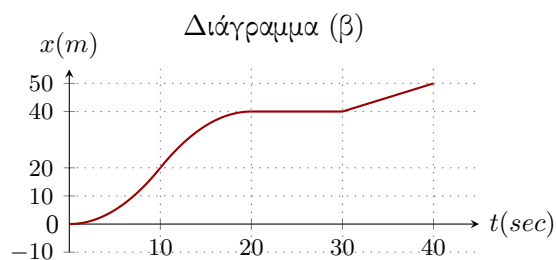
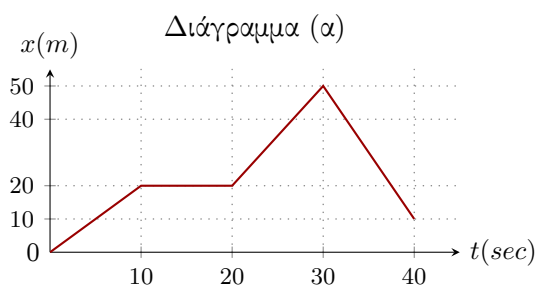
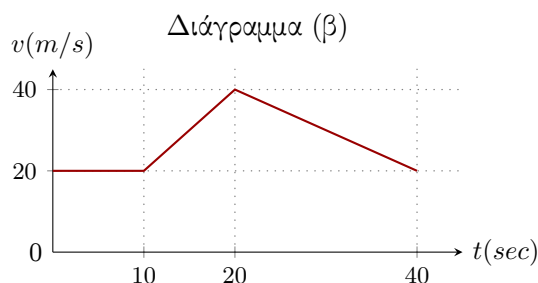
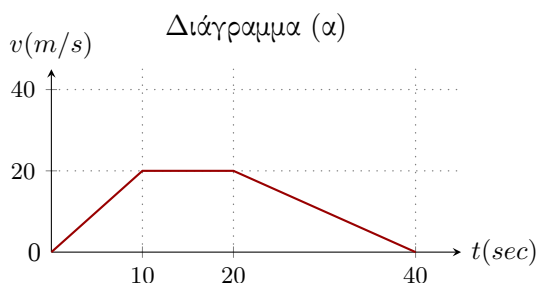


1.3.1 Ασκήσεις στα διαγράμματα

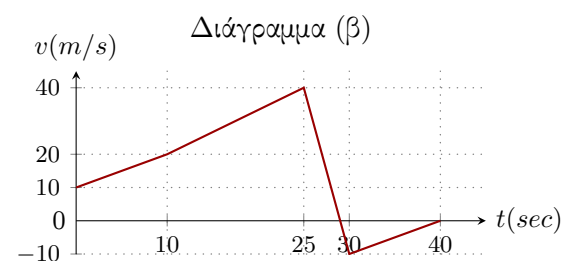
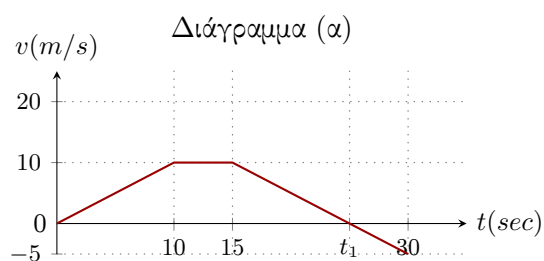
1. Στα παρακάτω διαγράμματα $x = f(t)$ να βρείτε: (α') το είδος της κίνησης, (β') την συνολική μετατόπιση του σώματος, (γ') το διάστημα που διένυσε, (δ') την ταχύτητα όπου αυτή είναι σταθερή.



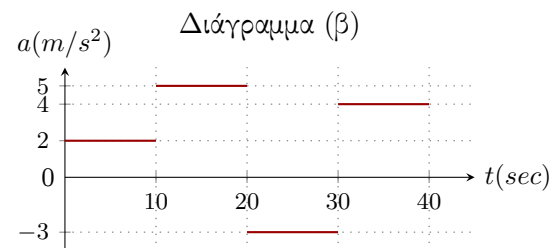
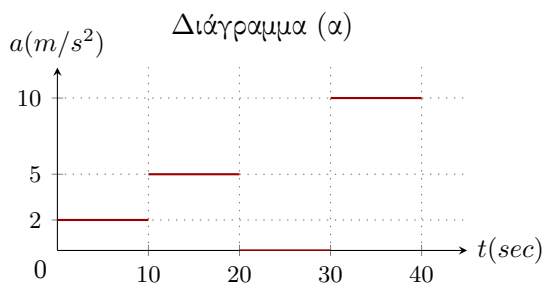
2. Να βρείτε το είδος της κίνησης, την επιτάχυνση, το ολικό διάστημα και τη μέση ταχύτητα στις παρακάτω γραφικές παραστάσεις $u = f(t)$



3. Να βρείτε το είδος της κίνησης, την επιτάχυνση και το ολικό διάστημα στις παρακάτω γραφικές παραστάσεις $u = f(t)$. Στο διάγραμμα (α) να βρεθεί επίσης η χρονική στιγμή t_1 .



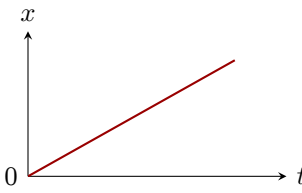
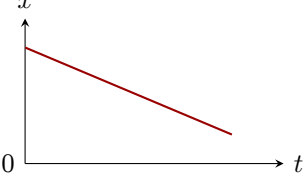
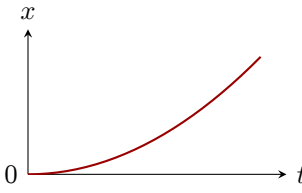
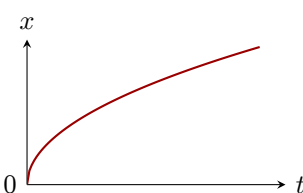
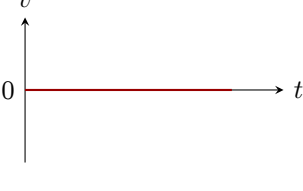
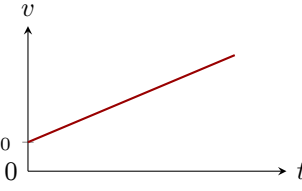
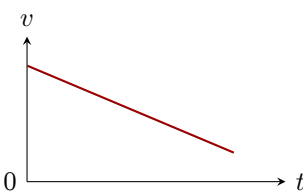
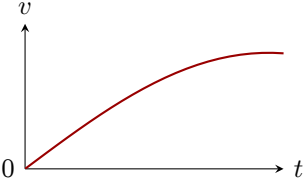
4. Στα παρακάτω διαγράμματα $a = f(t)$ να βρείτε: (α') το είδος της κίνησης, (β') την μεταβολή της ταχύτητας (κατά αλγεβρική τιμή), (γ') την τελική ταχύτητα αν το σώμα ξεκινάει με αρχική ταχύτητα $u_0 = 0 \text{ m/s}$.



1.4 Τυπολόγιο Κινήσεων

Πίνακας 1.1: Τυπολόγιο Κινήσεων

Τύπος	Μας δίνει	Παρατηρήσεις
Ορισμοί βασικών μεγεθών		
$\Delta x = x_2 - x_1$	Ορισμός Μετατόπισης	Αλγεβρικά, κανονικά είναι $\Delta \vec{x} = \vec{x}_2 - \vec{x}_1$
$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}, \quad \vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$	Ορισμός ταχύτητας	Διανυσματικά, αλγεβρικά
$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}, \quad \vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$	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

Διάγραμμα θέσης-χρόνου		
Η κλίση $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ =εφω, μας δίνει την ταχύτητα v		
 Η θέση αυξάνεται γραμμικά (ομαλά) με τον χρόνο. Σταθερή, θετική ταχύτητα.	 Η θέση είναι σταθερή. Το σώμα είναι ακίνητο και η ταχύτητα είναι μηδέν.	 Η θέση μειώνεται γραμμικά (ομαλά) με τον χρόνο. Σταθερή, αρνητική ταχύτητα.
 Η θέση αυξάνεται μη-γραμμικά με τον χρόνο. Αν το σχήμα είναι παραβολή τότε έχουμε ταχύτητα που αυξάνεται με σταθερό ρυθμό → σταθερή επιτάχυνση $a > 0$.	 Η θέση αυξάνεται μη-γραμμικά. Αν η καμπύλη είναι παραβολή τότε η ταχύτητα μειώνεται με σταθερό ρυθμό → σταθερή επιτάχυνση $a < 0$.	 Η θέση αυξάνεται γραμμικά με το τετράγωνο του χρόνου. Έχουμε σίγουρα παραβολή άρα Ε.Ο.Ε.Κ. και η επιτάχυνση είναι σταθερή.
Διάγραμμα ταχύτητας-χρόνου		
Η κλίση $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ =εφω, μας δίνει την επιτάχυνση a		
Το εμβαδό μας δίνει την μετατόπιση Δx		
 Έχουμε σταθερή, θετική ταχύτητα, άρα Ε.Ο.Κ.	 Έχουμε σταθερή αρνητική ταχύτητα. Το σώμα κάνει Ε.Ο.Κ. και κινείται προς τα αρνητικά του άξονα.	 Σταθερή μηδενική ταχύτητα. Το σώμα είναι ακίνητο.
 Η ταχύτητα αυξάνεται γραμμικά με τον χρόνο. Υπάρχει αρχική ταχύτητα v_0. Έχουμε σταθερή θετική επιτάχυνση $a > 0$.	 Η ταχύτητα μειώνεται γραμμικά με τον χρόνο. Έχουμε σταθερή αρνητική επιτάχυνση $a < 0$.	 Η ταχύτητα αυξάνεται μη-γραμμικά με τον χρόνο. Έχουμε μία γενική μεταβαλλόμενη κίνηση όπου η επιτάχυνση δεν είναι σταθερή.
Διάγραμμα επιτάχυνσης-χρόνου		
Το εμβαδό μας δίνει την μεταβολή (αύξηση ή μείωση) της ταχύτητας Δv		

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Δυναμική σε μία διάσταση

Δυνάμεις
1^{ος} Νόμος Νεύτωνα
2^{ος} Νόμος Νεύτωνα
Ελεύθερη Πτώση

2.1 1^{ος} Νόμος του Νεύτωνα

Ένα σώμα αν δέχεται συνισταμένη δύναμη μηδέν τότε $\begin{cases} \alpha' : \\ \beta' : \end{cases}$

και αντιστρόφως.

Αδράνεια είναι η ιδιότητα της ύλης να διατηρεί σταθερή την _____, και να αντιδρά σε κάθε _____.

2.2 Σύνθεση Δυνάμεων

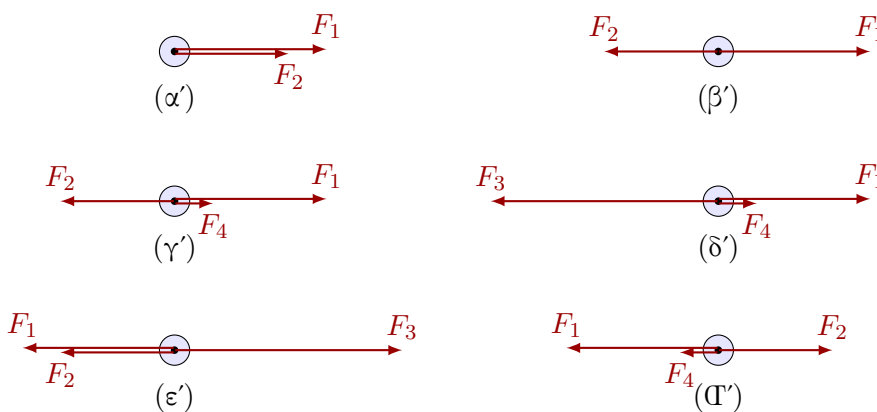
Ονομάζουμε συνισταμένη δύναμη (σύμβολο $\vec{F}_{ολ}$ ή $\Sigma\vec{F}$) μία δύναμη που μπορεί να προκαλέσει — — αποτελέσματα με δύο ή περισσότερες δυνάμεις.

Οι δυνάμεις που αντικαθιστά η συνισταμένη ονομάζονται: _____.

Η πράξη της εύρεσης της συνισταμένης δύναμης δύο ή περισσότερων δυνάμεων ονομάζεται **σύνθεση** ή **διανυσματική πρόσθεση** δυνάμεων.

► Να υπολογίσετε και να σχεδιάσετε τη συνισταμένη δύναμη στα παρακάτω σχήματα.

Δίνονται τα μέτρα των δυνάμεων: $F_1 = 20\text{ N}$, $F_2 = 15\text{ N}$, $F_3 = 30\text{ N}$, $F_4 = 5\text{ N}$.



2.3 2^{ος} Νόμος του Νεύτωνα

Ένα σώμα όταν δέχεται συνισταμένη δύναμη διαφορετική από μηδέν τότε αποκτά _____.

Η επιτάχυνση a που αποκτά ένα σώμα είναι _____ της συνισταμένης δύναμης που δέχεται και _____ της μάζας του.

$$\vec{a} = \frac{\Sigma\vec{F}}{m}$$

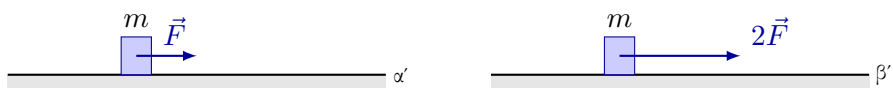
Σύμφωνα με τον 2^ο Νόμο του Νεύτωνα:

- Συνισταμένη δύναμη μηδέν $\rightarrow$
- Συνισταμένη δύναμη σταθερή $\rightarrow$
- Συνισταμένη δύναμη μεταβλητή $\rightarrow$

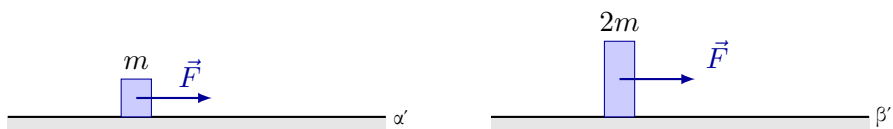
Σύμφωνα με τον 2^ο Νόμο του Νεύτωνα:

- Ευθύγραμμη Ομαλή Κίνηση $\rightarrow$ Συνισταμένη δύναμη:
- Ευθύγραμμη Ομαλά Επιταχυνόμενη Κ. $\rightarrow$ Συνισταμένη Δύναμη:

- Ακίνητο σώμα $\rightarrow$ Συνισταμένη Δύναμη:



Αν στο σχήμα α' η επιτάχυνση του σώματος είναι a στο σχήμα β' η επιτάχυνση θα είναι:
Εξηγούμε γιατί:



Αν στο σχήμα α' η επιτάχυνση του σώματος είναι a στο σχήμα β' η επιτάχυνση θα είναι:
Εξηγούμε γιατί:

2.4 Ασκήσεις

2.4.1 1ος - 2ος Νόμος Newton

1. Σώμα μάζας m βρίσκεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο και δέχεται συνισταμένη δύναμη $\Sigma \vec{F}$ για κάποιο χρονικό διάστημα Δt . Μετά η δύναμη καταργείται.



A. Όσο υπάρχει δύναμη το σώμα:

(α') επιταχύνεται

(β') ηρεμεί

(γ') κινείται με σταθερή ταχύτητα

B. Όταν καταργηθεί η δύναμη το σώμα:

(α') σταματάει

(β') επιβραδύνεται

(γ') κινείται με σταθερή ταχύτητα

2. Δύο δυνάμεις F_1 και F_2 έχουν συνισταμένη 12N όταν έχουν την ίδια κατεύθυνση και 4N όταν έχουν αντίθετη κατεύθυνση. Τα μέτρα των δυνάμεων είναι:

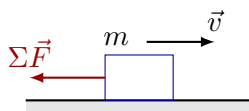
(α') 6N και 6N

(γ') 4N και 8N

(β') 10N και 2N

(δ') 5N και 7N

3. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η συνισταμένη δύναμη $\Sigma \vec{F}$ και η ταχύτητα $\vec{v}$ με την οποία κινείται ένα σώμα Σ. (χαρακτηρίστε Σ ή Λ)



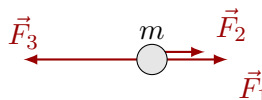
(α') Το σώμα κάνει ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

(β') Το σώμα κάνει επιταχυνόμενη κίνηση προς τα αριστερά.

(γ') Το σώμα κάνει επιβραδυνόμενη κίνηση προς τα αριστερά.

(δ') Το σώμα κάνει επιβραδυνόμενη κίνηση προς τα δεξιά.

4. Στο διπλανό σχήμα φαίνονται τρεις συγγραμμικές δυνάμεις $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ και $\vec{F}_3$ που ασκούνται στο σώμα Σ. Το σώμα παραμένει ακίνητο. Για τις δυνάμεις ισχύει: (χαρακτηρίστε Σ ή Λ)



(α') $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$

(β') $F_1 + F_2 - F_3 = 0$

(γ') Αν καταργηθεί η F_1 το σώμα θα κινηθεί ευθύγραμμα και ομαλά προς τα αριστερά.

(δ') Αν καταργηθεί η F_1 το σώμα θα επιταχυνθεί προς τα αριστερά.

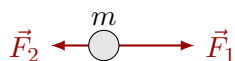
(ε') Αν διπλασιαστούν όλες οι δυνάμεις το σώμα θα συνεχίσει να ισορροπεί.

5. Ένα σώμα Σ είναι δεμένο με νήμα και ανεβαίνει με σταθερή ταχύτητα $v = 6 \text{ m/s}$ όταν του ασκούμε μέσω του νήματος σταθερή δύναμη μέτρου $F = 10 \text{ N}$. Το ίδιο σώμα για να κατεβαίνει με σταθερή ταχύτητα $v' = 3 \text{ m/s}$ πρέπει να δέχεται δύναμη F'

- (α') Μεγαλύτερη από την F προς τα πάνω.
- (β') Μεγαλύτερη από την F προς τα κάτω.
- (γ') Μικρότερη από την F προς τα πάνω.
- (δ') Ίση με την F προς τα κάτω.
- (ε') Ίση με την F προς τα πάνω.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

6. Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται δύο συγγραμμικές δυνάμεις $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ που ασκούνται στο σώμα μάζας m . Τα μέτρα των δυνάμεων είναι $F_2 = F$ και $F_1 = 2F$ και το σώμα επιταχύνεται με επιτάχυνση μέτρου a .



A. Αν καταργηθεί η δύναμη $\vec{F}_1$ τότε το σώμα

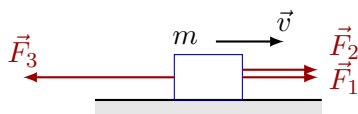
- (α') Το σώμα αρχικά κάνει επιβραδυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση $a' = \frac{F}{m}$.
- (β') Το σώμα αρχικά κάνει επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση $a' = \frac{F}{m}$.
- (γ') Το σώμα κάνει ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.
- (δ') Το σώμα θα σταματήσει και θα παραμένει ακίνητο.

B. Αν καταργηθεί η δύναμη $\vec{F}_2$ τότε το σώμα

- (α') Το σώμα κάνει επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση $a' = \frac{2F}{m}$.
- (β') Το σώμα κάνει επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση $a' = \frac{F}{m}$.
- (γ') Το σώμα θα σταματήσει.

7. Σώμα μάζας m δέχεται τρεις δυνάμεις $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$ προς τα δεξιά και $\vec{F}_3$ προς τα αριστερά και κινείται με σταθερή ταχύτητα $\vec{v}$ ίδια φοράς με την $\vec{F}_1$ στο λείο οριζόντιο επίπεδο. Τα μέτρα των δυνάμεων $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$ είναι $F_1 = F_2 = F$.

Αν καταργηθεί η δύναμη $\vec{F}_1$ τότε το σώμα:



- (α') θα σταματήσει αμέσως να κινείται.
- (β') θα επιβραδυνθεί με επιτάχυνση μέτρου $\frac{F}{m}$
- (γ') θα επιταχυνθεί με επιτάχυνση μέτρου $\frac{F}{m}$
- (δ') θα συνεχίσει να κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

8. Ένα σώμα μάζας m επιταχύνεται στο λείο οριζόντιο επίπεδο με επιτάχυνση a όταν δέχεται οριζόντια δύναμη F . Αν αντικαταστήσουμε το σώμα με άλλο διπλάσιας μάζας $2m$ για να επιταχύνεται με την ίδια επιτάχυνση πρέπει το μέτρο της δύναμης F να γίνει:

