

ΕΝΟΤΗΤΑ 12 - ΦΥΣΙΚΗ

Κείμενο 1

ΚΙΝΗΣΗ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ

Σχετική ηρεμία και κίνηση

Όταν οι αποστάσεις ενός σώματος από τα άλλα σώματα του περιβάλλοντος δε μεταβάλλονται, λέμε ότι το σώμα **ηρεμεί σχετικά μ'** αυτά τα σώματα. Αν όμως οι αποστάσεις ενός σώματος από τα άλλα σώματα του περιβάλλοντος μεταβάλλονται, τότε λέμε ότι το σώμα κινείται σχετικά με τα σώματα αυτά. Δηλαδή η ηρεμία ή η κίνηση ενός σώματος είναι σχετική γιατί καθορίζεται σχετικά με ένα ορισμένο σύστημα αναφοράς. Για παράδειγμα, ένας επιβάτης που κάθεται μέσα σε κινούμενο λεωφορείο, ηρεμεί σχετικά με το όχημα αλλά κινείται σχετικά με την επιφάνεια της Γης. Γενικά για να μελετήσουμε τις συνηθισμένες κινήσεις παίρνουμε ως ακίνητο **σύστημα αναφοράς** τη Γη.

Κάθε κινούμενο σώμα το λέμε γενικά κινητό. Το σύνολο των θέσεων, από τις οποίες διαδοχικά περνά το κινητό, λέγεται **τροχιά**. Όταν το κινητό είναι **υλικό σημείο**, τότε η τροχιά του θα είναι μία γραμμή, που μπορεί να είναι **ευθεία** ή **καμπύλη**, και η κίνηση χαρακτηρίζεται αντίστοιχα ευθύγραμμη ή καμπυλόγραμμη.



ο οδηγός ηρεμεί σχετικά με το αυτοκίνητο, αλλά κινείται σχετικά με τον δρόμο

Ευθύγραμμη κίνηση

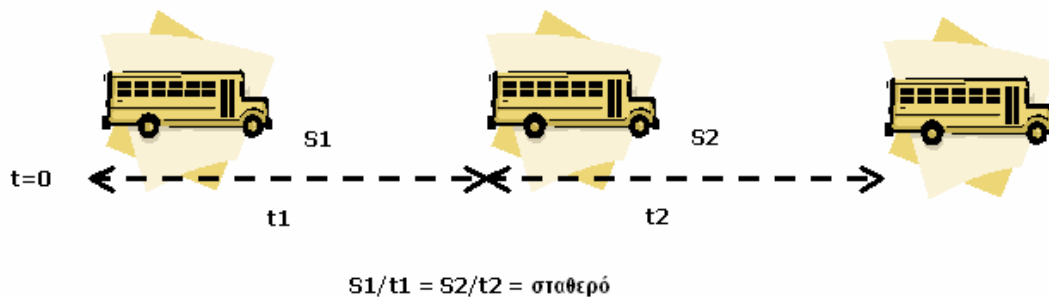
Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση

Είναι η απλούστερη από όλες τις κινήσεις και ορίζεται ως εξής: ευθύγραμμη ομαλή κίνηση είναι η κίνηση ενός κινητού, που κινείται πάνω σε ευθεία γραμμή κατά την ίδια πάντα **φορά** και σε ίσους χρόνους διανύει ίσα **διαστήματα**. Το μέγεθος με το οποίο μετράμε την κίνηση είναι η **ταχύτητα** η οποία ορίζεται ως εξής: ταχύτητα (u)

κινητού στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση ονομάζεται το σταθερό **φυσικό μέγεθος**, το οποίο εκφράζεται με **διάνυσμα** που έχει αρχή το κινητό, φορά την τροχιά του κινητού, φορά τη φορά της κίνησης του κινητού και μέτρο ίσο με το πηλίκο του διανυόμενου διαστήματος (s) δια του αντίστοιχου χρόνου (t).

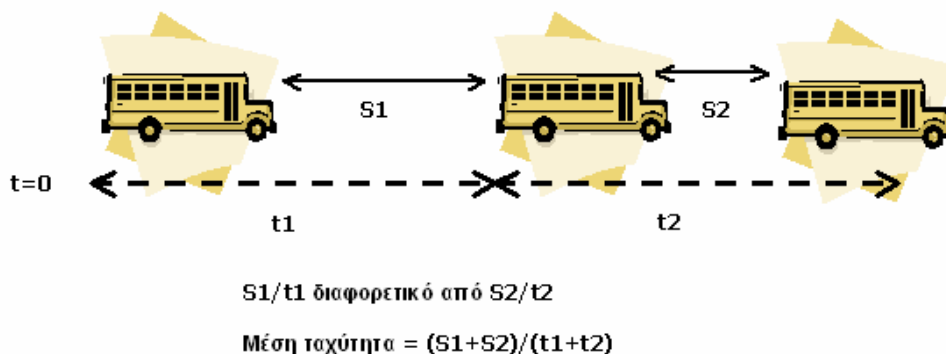
$$u = \frac{s}{t}$$

Ως μονάδα ταχύτητας ($u=1$), παίρνουμε την ταχύτητα κινητού, που έχει ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και διανύει τη μονάδα του διαστήματος ($s=1$) στη μονάδα του χρόνου ($t=1$). Επομένως μονάδες ταχύτητας μπορούν να είναι: 1m/sec (1 μέτρο ανά δευτερόλεπτο), 1cm/sec (1 εκατοστόμετρο ανά δευτερόλεπτο), 1km/h (1 χιλιόμετρο ανά ώρα).



Ευθύγραμμη μεταβαλλόμενη κίνηση

Όταν η ταχύτητα ενός κινητού δεν διατηρείται σταθερή, τότε λέμε ότι το κινητό εκτελεί μεταβαλλόμενη κίνηση. Η ταχύτητα του κινητού μπορεί να μεταβάλλεται ως προς το **μέτρο** της, δηλαδή σε ίσους χρόνους το κινητό να διανύει άνισα διαστήματα. Μπορεί επίσης να μεταβάλλεται και ως προς τη φορά της. Δηλαδή το κινητό να κινείται μπρος-πίσω. Και στις δύο περιπτώσεις έχουμε μεταβαλλόμενη κίνηση.



Ορολογία

Στερεό: σώμα τριών σταθερών διαστάσεων με μάζα.

Π.χ. Το νερό είναι υγρό, αλλά όταν γίνεται πάγος, είναι στερεό.

Ηρεμώ, είμαι σε ηρεμία: είμαι ακίνητος.

Π.χ. Άσε το ελατήριο να ηρεμήσει για να δούμε το μήκος του.

Σχετικά (με): σε σύγκριση με κάτι.

Π.χ. Ο οδηγός είναι ακίνητος σχετικά με το αυτοκίνητο, αλλά κινείται σχετικά με το δρόμο.

Σύστημα αναφοράς: ένα ή περισσότερα σώματα, συγκριτικά (σχετικά) με τα οποία, εξετάζεται η κίνηση άλλων σωμάτων.

Π.χ. Η κίνηση των σωμάτων εξετάζεται συνήθως έχοντας ως σύστημα αναφοράς τη Γη.

Κινητό: σώμα που κινείται.

Π.χ. Ένα αυτοκίνητο που τρέχει, σε μία άσκηση φυσικής, το λέμε κινητό.

Τροχιά: το σύνολο των θέσεων από τις οποίες διαδοχικά περνά ένα σώμα που κινείται, δηλαδή η διαδρομή που ακολουθεί.

Π.χ. Η τροχιά της Γης γύρω από τον ήλιο, είναι ελλειπτική.

Υλικό σημείο: υλικό σώμα χωρίς διαστάσεις, σαν κουκίδα.

Π.χ. Η μελέτη της κίνησης ενός σώματος είναι πιο απλή αν υποθέσουμε ότι το σώμα είναι υλικό σημείο.

Ευθεία: η μικρότερη γραμμή που ενώνει δύο σημεία στο χώρο και τα άκρα της εκτείνονται στο άπειρο, **ευθύγραμμο τμήμα:** τμήμα ευθείας.

Π.χ. Οι πλευρές ενός τριγώνου είναι ευθύγραμμα τμήματα.

Καμπύλη: η γραμμή που αποτελείται από τμήματα κύκλων.

Π.χ. Για να σχεδιάσεις ένα λουλούδι, πρέπει να σχεδιάσεις πολλές καμπύλες.

Φορά: προς τα πού κινείται κάτι.

Π.χ. Το τρένο κινείται με φορά προς Πειραιά.

Διάστημα: η απόσταση που διέγραψε ένα κινούμενο σώμα μεταξύ δύο σημείων και η κατεύθυνση κίνησης του.

Π.χ. Αν το διάστημα από την Αθήνα στη Θεσσαλονίκη είναι 500km, τότε το διάστημα από τη Θεσσαλονίκη στην Αθήνα, θα είναι -500km.

Ταχύτητα: πόσο γρήγορα κινείται ένα σώμα και με τι κατεύθυνση, τι διάστημα διανύει και σε πόσο χρόνο.

Π.χ. Η ταχύτητα των αεροπλάνων είναι μεγαλύτερη από την ταχύτητα των αυτοκινήτων.

Φυσικό μέγεθος: μέγεθος με το οποίο μετράμε και περιγράφουμε φυσικά φαινόμενα (μήκος, χρόνος, δύναμη).

Π.χ. Με το φυσικό μέγεθος του χρόνου μετράμε την ηλικία μας.

Διάνυσμα: συμβολίζεται με ένα βέλος που χαρακτηρίζεται από το μήκος του (την τιμή του), την ευθεία στην οποία βρίσκεται (διεύθυνση ή φοράς του) και την αρχή και το τέλος του (φορά του), χρησιμοποιείται για την παράσταση φυσικών μεγεθών που για την περιγραφή τους χρειάζονται οι παραπάνω τρεις πληροφορίες.

Π.χ. Η ταχύτητα συμβολίζεται με διάνυσμα γιατί μας ενδιαφέρει πόσο γρήγορα κινείται το κινητό, ποια είναι η διεύθυνση κίνησής του και προς τα πού κινείται.

Μεταβαλλόμενη κίνηση: η κίνηση κατά την οποία μεταβάλλεται το διάνυσμα της ταχύτητας, δηλαδή αλλάζει η τιμή του ή η διεύθυνσή του ή η φορά του ή συνδυασμός αυτών.

Π.χ. Η πεταλούδα εκτελεί μεταβαλλόμενη κίνηση όταν πηγαίνει από λουλούδι σε λουλούδι.

Μέτρο: η τιμή ενός φυσικού μεγέθους.

Π.χ. Το μέτρο της ταχύτητας του αυτοκινήτου είναι 70km/h αλλά δεν ξέρω την ταχύτητά του γιατί δεν ξέρω προς τα πού πηγαίνει!

Λεξιλόγιο

Ηρεμεί: ρήμα, έγκλισης οριστικής, χρόνου ενεστώτα, φωνής ενεργητικής, προσώπου γ', αριθμού ενικού, συζυγίας β' (ηρεμώ)

Π.χ. Ηρέμησα όταν άκουσα ότι η υγεία του πηγαίνει καλύτερα από χθες.

Αρχικοί χρόνοι: ηρεμώ, ηρεμούσα, ηρέμησα, θα ηρεμώ, θα ηρεμήσω, έχω ηρεμήσει, είχα ηρεμήσει, θα έχω ηρεμήσει

Να μελετήσουμε: ρήμα, έγκλισης υποτακτικής απλής, χρόνου αορίστου, φωνής ενεργητικής, προσώπου α', αριθμού πληθυντικού, συζυγίας β' (μελετώ)

Π.χ. Δεν μελέτησαν όσο έπρεπε, με αποτέλεσμα να αποτύχουν στις εξετάσεις.

Αρχικοί χρόνοι: μελετώ, μελετούσα, θα μελετώ, θα μελετήσω, μελέτησα, έχω μελετήσει, είχα μελετήσει, θα έχω μελετήσει

Μετράμε: ρήμα, έγκλισης οριστικής, χρόνου ενεστώτα, φωνής ενεργητικής, προσώπου α', αριθμού πληθυντικού, συζυγίας β' (μετρώ)

Π.χ. Μετρούσα τα λεπτά μέχρι να έρθει η ώρα να τον συναντήσω.

Αρχικοί χρόνοι: μετρώ, μετρούσα, θα μετρώ, θα μετρήσω, μέτρησα, έχω μετρήσει, είχα μετρήσει, θα έχω μετρήσει

Μπορούν: ρήμα, έγκλισης οριστικής, χρόνου ενεστώτα, φωνής ενεργητικής, προσώπου γ', αριθμού πληθυντικού, συζυγίας β' (μπορώ)

Π.χ. Μπορώ να μαγειρέψω κάτι γρήγορο σήμερα.

Αρχικοί χρόνοι: μπορώ, μπορούσα, θα μπορώ, θα μπορέσω, μπόρεσα, έχω μπορέσει, είχα μπορέσει, θα έχω μπορέσει

Εκτελεί: ρήμα, έγκλισης οριστικής, χρόνου ενεστώτα, φωνής ενεργητικής, προσώπου γ', αριθμού ενικού, συζυγίας α' (εκτελώ)

Π.χ. Εκτελεί κάθε εντολή του προϊστάμενού της χωρίς ούτε ένα παράπονο.

Αρχικοί χρόνοι: εκτελώ, εκτελούσα, θα εκτελώ, θα εκτελέσω, εκτέλεσα, έχω εκτελέσει, είχα εκτελέσει, θα έχω εκτελέσει

Ασκήσεις Λεξιλογίου

1. Συμπληρώστε τα κενά με τη σωστή λέξη από αυτές που δίνονται:

- ομαλή-κινητή
1. Μια ευθύγραμμη κίνηση μπορεί να είναι ή μεταβαλλόμενη.
- καμπύλη-φορά
2. Το όχημα κινείται με προς την πόλη.
- ταχύτητα-κίνηση
3. Η του αυτοκινήτου ήταν τόσο μεγάλη, που η σύγκρουση ήταν αναμενόμενη.
- ευθείες-καμπύλες
4. Χρησιμοποιούμε τον χάρακα για να τραβήξουμε γραμμές.
- συστήματα αναφοράς-φυσικά μεγέθη
5. Το μήκος, ο χρόνος, η δύναμη με τα οποία μετράμε φυσικά φαινόμενα, λέγονται

2. Βρείτε λέξεις από το κείμενο, που έχουν:

αντίθετη σημασία από τις:		ίδια σημασία με τις:	
1. ίσο	4. υπολογίζουμε
2. μεταβαλλόμενη	5. μέτρο φυσικού μεγέθους
3. κινείται		

Ασκήσεις Κατανόησης

1. Σωστό ή Λάθος;

1. Η ηρεμία ή η κίνηση ενός σώματος δεν εξαρτάται από κανέναν παράγοντα.
2. Ένα κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, όταν ακολουθεί την ίδια φορά και σε ίσους χρόνους διανύει άνισα διαστήματα.
3. Για να υπολογίσουμε τη μέση ταχύτητα ενός κινητού, διαιρούμε το διανυόμενο διάστημα με τον αντίστοιχο χρόνο.
4. Το 1 cm/sec αποτελεί μονάδα ταχύτητας.
5. Μεταβαλλόμενη κίνηση έχει ένα κινητό, όταν η ταχύτητά του παραμένει σταθερή.

2. Συμπληρώστε τα κενά με τη σωστή λέξη:

φορά, φυσικό, ευθύγραμμη, άνισα, γραμμή, καμπύλη, κινητό, μεταβαλλόμενη, σταθερή, ίσα, ευθεία, διάστημα, χρόνο, τροχιά

Κάθε σώμα που κινείται το λέμε και το σύνολο των θέσεων, από τις οποίες περνάει, αποτελεί την του.

Μπορεί...

Η τροχιά του μπορεί να είναι μία, που αν είναι, το σώμα θα κάνει κίνηση, ενώ αν είναι, τότε η κίνησή του θα είναι καμπυλόγραμμη.

Ξανά μπορεί...

Η ευθύγραμμη κίνηση μπορεί να είναι ομαλή ή Αν είναι ομαλή, τότε το κινητό κινείται σε ευθεία γραμμή, με την ίδια και ταυτόχρονα διανύει σε ίσους χρόνους διαστήματα. Αν, όμως, είναι μεταβαλλόμενη, τότε η κίνησή του δεν είναι και το κινητό διανύει σε ίσους χρόνους διαστήματα, ενώ την ίδια στιγμή μπορεί να αλλάζει και η φορά του.

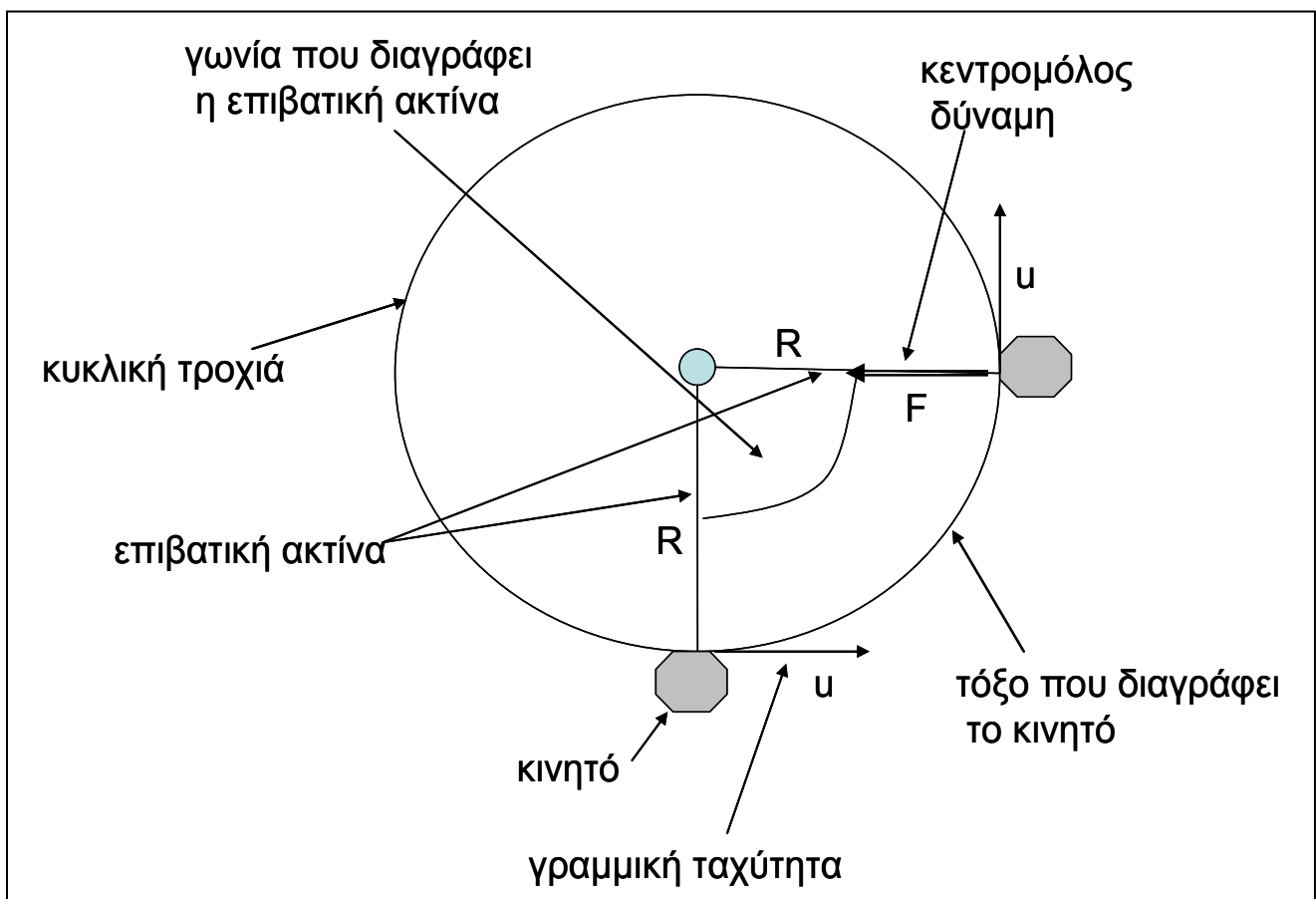
Ξεχάσαμε την ταχύτητα...

Ταχύτητα είναι το σταθερό μέγεθος, που το υπολογίζω εάν διαιρέσω το που έχω διανύσει με τον αντίστοιχο

Κείμενο 2**Κυκλική κίνηση σωμάτων****«Ο γύρος του θανάτου»**

- Γιώργος: Πολύ χάρηκα που δέχτηκες να έρθεις μαζί μου στο τσίρκο αυτή τη φορά.
- Μαρία: Μα την προηγούμενη, που μου είχες προτείνει, ήταν πραγματικά αδύνατον να έρθω παρόλο που το ήθελα πολύ. Ελπίζω τώρα να περάσουμε καλά. Μ' έχει φάει η περιέργεια να δω το «γύρο του θανάτου».
- Γιώργος: Είναι αλήθεια εντυπωσιακό. Ο μοτοσικλετιστής οδηγεί στον τοίχο της κυκλικής πίστας.
- Μαρία: Πώς γίνεται αυτό; Γιατί δεν έχει πέσει ποτέ κανένας;
- Γιώργος: Εξαιτίας της δύναμης που του ασκεί ο τοίχος.
- Μαρία: Δηλαδή;
- Γιώργος: Όπως θα δεις, ο μοτοσικλετιστής, **εκτελεί κυκλική κίνηση** και μάλιστα **ομαλή**. Δηλαδή σε ίσους χρόνους θα έχει διανύσει ίσα **τόξα** πάνω στον κυκλικό τοίχο.
- Μαρία: Κατάλαβα. Έχει σταθερή **ταχύτητα**.
- Γιώργος: Όχι ακριβώς. Στην κυκλική κίνηση μετράμε δύο ταχύτητες. Τη **γραμμική** και τη **γωνιακή**. Η γραμμική ισούται με το μήκος του τόξου που διανύθηκε δια τον αντίστοιχο χρόνο που χρειάστηκε ($u = \frac{s}{t}$). Η γωνιακή ταχύτητα ισούται με τη γωνία που διαγράφει η **επιβατική ακτίνα** δια τον αντίστοιχο χρόνο ($\omega = \frac{\phi}{t}$).
- Μαρία: Τη γραμμική ταχύτητα την έχω καταλάβει. Μπερδεύτηκα όμως με την επιβατική ακτίνα.
- Γιώργος: Φαντάσου ότι ο μοτοσικλετιστής είναι δεμένος με ένα σχοινί στο κέντρο του τσίρκου. Καθώς περιστρέφεται, και το σχοινί είναι τεντωμένο, θα παρατηρήσεις μία ακτίνα του κύκλου πάνω στην οποία κινείται ο μοτοσικλετιστής. Αυτή την ακτίνα την ονομάζουμε επιβατική.
- Μαρία: Α! Δηλαδή είναι **νοητή**.
- Γιώργος: Ακριβώς. Η γωνία που έχει διαγράψει, λοιπόν, αυτή η ακτίνα καθώς περιστρέφεται, ορίζει τη γωνιακή ταχύτητα.
- Μαρία: Γιατί μου είπες πριν ότι οι ταχύτητες δεν είναι σταθερές; Απ' ότι έχω καταλάβει, στην ομαλή κυκλική κίνηση, το κινητό διαγράφει ίσα τόξα σε ίσους χρόνους, άρα η γραμμική του ταχύτητα δεν αλλάζει. Επίσης, η επιβατική του ακτίνα διαγράφει ίσες γωνίες σε ίσους χρόνους, άρα ούτε και η γωνιακή του ταχύτητα αλλάζει.
- Γιώργος: Έχεις δίκιο. Μην ξεχνάς όμως ότι η ταχύτητα είναι **διανυσματικό μέγεθος**. Δεν μας νοιάζει δηλαδή μόνο η τιμή της αλλά και προς τα πού κινείται το σώμα που μελετάμε.
- Μαρία: Πάει συνέχεια γύρω-γύρω.

- Γιώργος: Ακριβώς, η γραμμική ταχύτητα αλλάζει συνέχεια **κατεύθυνση**, άρα δεν θεωρείται σταθερή παρόλο που η τιμή της έχει μείνει σταθερή.
- Μαρία: Και τι σημαίνει αυτή η διαφορά;
- Γιώργος: Σημαίνει ότι υπάρχει μία δύναμη που σπρώχνει το κινητό να στρίβει συνεχώς και να κινείται κυκλικά. Αυτή η δύναμη δεν αφήνει το μοτοσικλετιστή να πέσει.
- Μαρία: Μα στο μοτοσικλετιστή ασκείται μόνο το **βάρος** του που τον τραβάει προς τη Γη.
- Γιώργος: Και ο τοίχος; Ο τοίχος ασκεί μία δύναμη **κάθετη** κάθε φορά στην κίνηση του μοτοσικλετιστή. Όταν υπάρχει τέτοια δύναμη, κάθετη κάθε φορά στην κυκλική τροχιά, δηλαδή πάνω στην επιβατική ακτίνα, και με φορά προς το κέντρο του κύκλου, το σώμα κινείται κυκλικά. Αυτή η δύναμη ονομάζεται **κεντρομόλος** και ισούται με το γινόμενο της μάζας του κινητού επί το τετράγωνο της γραμμικής του ταχύτητας, δια την ακτίνα της κυκλικής του τροχιάς ($F_k = \frac{m \cdot u^2}{R}$).
- Μαρία: Νομίζω πως θα το έχω καταλάβει σίγουρα μέχρι το τέλος της παράστασης...



Ορολογία

Εκτελώ: κάνω.

Π.χ. Η πεταλούδα εκτελεί κύκλους γύρω από τη λάμπα.

Κυκλική κίνηση: κίνηση κατά την οποία το κινητό κινείται σε κύκλο, το κινητό έχει κυκλική τροχιά.

Π.χ. Το αυτοκίνητο κάνει κυκλική κίνηση γύρω από την πλατεία.

Ομαλή (κίνηση): κίνηση κατά την οποία η τιμή (το μέτρο) της ταχύτητας μένει σταθερή.

Π.χ. Στην εθνική οδό, που συνήθως δεν αλλάζουμε ταχύτητα, το αυτοκίνητο κάνει ομαλή κίνηση.

Τόξο: τμήμα της περιφέρειας ενός κύκλου.

Π.χ. Ο κύκλος χωρίζεται σε δύο ίσα τόξα που λέγονται ημικύκλια.

Γραμμική ταχύτητα (στην κυκλική κίνηση): υπολογίζεται ως το πηλίκο του μήκους του τόξου που διανύει το κινητό, δια το χρόνο που χρειάστηκε για να το διανύσει.

Π.χ. Αν η γραμμική ταχύτητα ενός κινητού είναι 5m/sec, σημαίνει ότι το κινητό σε ένα δευτερόλεπτο, διανύει τόξο μήκους 5m.

Επιβατική ακτίνα (στην κυκλική κίνηση): το ευθύγραμμο τμήμα που ενώνει το κέντρο της κυκλικής τροχιάς και το κινητό, κάθε χρονική στιγμή της κίνησής του.

Π.χ. Αν η επιβατική ακτίνα ενός κινητού έχει μήκος 2m, τότε το κινητό βρίσκεται 2m μακριά από το κέντρο της τροχιάς του.

Γωνιακή ταχύτητα (στην κυκλική κίνηση): υπολογίζεται ως το πηλίκο της γωνίας που διαγράφει η επιβατική ακτίνα του κινητού, δια το χρόνο που χρειάστηκε για να τη διαγράψει.

Π.χ. Αν η γωνιακή ταχύτητα ενός κινητού είναι $360^{\circ}/s$, σημαίνει ότι το κινητό σε ένα δευτερόλεπτο, έχει κάνει ένα κύκλο.

Νοητός: φανταστικός σχηματισμός που διευκολύνει την κατανόηση ενός φαινομένου.

Π.χ. Η νοητή γραμμή γύρω από την περιφέρεια της Γης, ονομάζεται ισημερινός.

Διανυσματικό μέγεθος: το μέγεθος που περιγράφεται πλήρως με τη βοήθεια ενός διανύσματος.

Π.χ. Η ταχύτητα είναι διανυσματικό μέγεθος ενώ ο χρόνος όχι.

Κατεύθυνση: η διεύθυνση και η φορά κίνησης ενός κινητού.

Π.χ. Το τρένο κινείται στην κατεύθυνση των ραγών προς τον Πειραιά.

Βάρος: η δύναμη που ασκείται στα υλικά σώματα από τη Γη.

Π.χ. Το βάρος ενός ανθρώπου ελαττώνεται όσο αυτός απομακρύνεται από τη Γη γιατί εξασθενεί η επίδραση της Γης σ' αυτόν.

Κάθετος (σε κάτι): δύο ευθείες είναι κάθετες μεταξύ τους όταν σχηματίζουν γωνία 90° .

Π.χ. Το ταβάνι είναι κάθετο στους τοίχους του δωματίου.

Κεντρομόλος δύναμη: η δύναμη που αναγκάζει ένα σώμα να κινηθεί κυκλικά (για να συμβεί αυτό, πρέπει η δύναμη να είναι κάθετη στην τροχιά του κινητού, δηλαδή με διεύθυνση την επιβατική του ακτίνα και φορά προς το κέντρο της κυκλικής τροχιάς).

Π.χ. Όταν ένας δρομέας είναι σε στροφή, γέρνει προς το εσωτερικό της στροφής. Μ' αυτό τον τρόπο μέρος του βάρους του παίζει το ρόλο κεντρομόλου δύναμης κι έτσι στρίβει ευκολότερα.



Ο «γύρος του θανάτου» με τρεις μοτοσικλετιστές!

Λεξιλόγιο

Είχες προτείνει: ρήμα, έγκλισης οριστικής, χρόνου υπερσυντέλικου, φωνής ενεργητικής, προσώπου β', αριθμού ενικού, συζυγίας α' (προτείνω)

Π.χ. Η κυβέρνηση είχε προτείνει διάφορα μέτρα για την αντιμετώπιση του προβλήματος.

Αρχικοί χρόνοι: προτείνω, πρότεινα, θα προτείνω, έχω προτείνει, είχα προτείνει, θα έχω προτείνει

Μ' έχει φάει η περιέργεια: έκφραση

Π.χ. Μ' έχει φάει η περιέργεια να μάθω τη συνέχεια της ιστορίας.

Με: αντωνυμία προσωπική, αριθμού ενικού, πτώσης αιτιατικής (εγώ)

Κλίση:

εγώ	εμείς
εμένα, μου	εμάς, μας
εμένα, με	εμάς, μας

Έχει φάει: ρήμα, έγκλισης χρόνου φωνής προσώπου αριθμού συζυγίας (τρώω)
 Αρχικοί χρόνοι: τρώω, έτρωγα, θα τρώω, θα φάω, έφαγα, έχω φάει, είχα φάει, θα έχω φάει

Περιέργεια: ουσιαστικό, γένους θηλυκού, αριθμού ενικού, πτώσης ονομαστικής (η περιέργεια)

Κλίση:

η περιέργεια
 της περιέργειας
 την περιέργεια
 περιέργεια

Ίσους: επίθετο, γένους αρσενικού, αριθμού πληθυντικού, πτώσης αιτιατικής (ίσους-ο)

Π.χ. Και οι δύο αθλητές έκαναν ίσους χρόνους στον τελικό του στίβου.

Κλίση:

ίσος	ίση	ίσο
ίσου	ίσης	ίσου
ίσο	ίση	ίσο
ίσε	ίση	ίσο

ίσοι	ίσες	ίσα
ίσων	ίσων	ίσων
ίσους	ίσες	ίσα
ίσοι	ίσες	ίσα

Θα έχω καταλάβει: ρήμα, έγκλισης οριστικής, χρόνου συντελεσμένου μέλλοντα, φωνής, ενεργητικής, προσώπου α', αριθμού ενικού, συζυγίας α' (καταλαβαίνω)

Π.χ. Μέχρι το τέλος της ιστορίας δεν είχα καταλάβει παρά μόνο τα βασικά!

Αρχικοί χρόνοι: καταλαβαίνω, καταλάβαινα, θα καταλαβαίνω, θα καταλάβω, έχω καταλάβει, είχα καταλάβει, θα έχω καταλάβει

Παράσταση: ουσιαστικό, γένους θηλυκού, αριθμού ενικού, πτώσης γενικής (η παράσταση)

Π.χ. Μετά το τέλος της παράστασης όρθιοι οι θεατές χειροκροτούσαν ενθουσιασμένοι.

Κλίση:

η παράσταση	οι παραστάσεις
της παράστασης	των παραστάσεων
την παράσταση	τις παραστάσεις
παράσταση	παραστάσεις

Ασκήσεις Λεξιλογίου

1. Αντιστοιχίστε φτιάχνοντας ζευγάρια λέξεων που να ταιριάζουν νοηματικά:

1. κυκλική	ταχύτητα
2. επιβατική	δύναμη
3. γραμμική	κίνηση
4. διανυσματικό	ακτίνα
5. κεντρομόλος	μέγεθος

2. Τοποθετείστε τις παρακάτω λέξεις εκεί που πρέπει, με βάση τους ορισμούς που δίνονται:

ομαλή βάρος κατεύθυνση κεντρομόλος τόξο

1. Η δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα από τη Γη.

2. Τμήμα της περιφέρειας ενός κύκλου.

3. Η διεύθυνση και η φορά κίνησης ενός κινητού.

4. Η δύναμη που αναγκάζει το σώμα να κινηθεί κυκλικά.

5. Κίνηση κατά την οποία το μέτρο της ταχύτητας μένει σταθερό.

Ασκήσεις Κατανόησης

1. Σωστό ή Λάθος;

- Είναι η πρώτη φορά που ο Γιώργος προτείνει στη Μαρία να πάνε μαζί στο τσίρκο.
- Ο τοίχος δεν επηρεάζει την κυκλική κίνηση του μοτοσικλετιστή.
- Ο μοτοσικλετιστής εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση.
- Η επιβατική ακτίνα είναι μια νοητή γραμμή ακτίνα κύκλου, πάνω στην οποία κινείται ο μοτοσικλετιστής.
- Η ταχύτητα του μοτοσικλετιστή υπολογίζεται όχι μόνο βάσει της τιμής της, αλλά και της κατεύθυνσης προς την οποία κινείται το σώμα του.

2. Συμπληρώστε τα κενά με τη σωστή λέξη από τις ομάδες λέξεων που δίνονται:

Για άλλη μια φορά...

(τόξα, κυκλική, διανύει)

Στο «γύρο του θανάτου» ο μοτοσικλετιστής κάνει ομαλή κίνηση, που σημαίνει ότι σε ίσους χρόνους ίσα πάνω στον κυκλικό τοίχο.

Τι γίνεται με την ταχύτητα;

(μήκος, χρόνο, ταχύτητες, αντίστοιχο, γωνία)

Στην κυκλική κίνηση μετράμε δύο: τη γραμμική και τη γωνιακή. Η γραμμική είναι ίση με το του τόξου που έκανε ο μοτοσικλετιστής δια τον που χρειάστηκε. Η γωνιακή είναι ίση με την που διαγράφει η επιβατική ακτίνα δια τον χρόνο.

Και τι είναι πάλι η επιβατική ακτίνα;

(γωνιακή, διαγράφει, νοητή)

Η επιβατική ακτίνα είναι μια ακτίνα του κύκλου πάνω στην οποία κινείται ο μοτοσικλετιστής. Η γωνία που η ακτίνα αυτή καθώς περιστρέφεται ορίζει την ταχύτητα.

Αφού λοιπόν διαγράφονται ίσα τόξα σε ίσους χρόνους και ίσες γωνίες σε ίσους χρόνους, άρα ούτε η γραμμική ούτε η γωνιακή ταχύτητα αλλάζει και η ταχύτητα είναι σταθερή!

(κινείται, μέγεθος)

Όχι, βέβαια! Η ταχύτητα είναι διανυσματικό, δηλαδή δεν εξετάζουμε μόνο την τιμή αλλά και το προς τα πού το σώμα. Η κατεύθυνσή του αλλάζει συνεχώς, πράγμα που σημαίνει ότι υπάρχει μια δύναμη που δεν αφήνει τον μοτοσικλετιστή να πέσει.

Τι δύναμη είναι πάλι αυτή;

(κεντρομόλος, πάνω, κέντρο, κάθετη)

Είναι μια δύναμη που ασκεί ο τοίχος, στην κυκλική τροχιά, δηλαδή στην επιβατική ακτίνα και με φορά προς το του κύκλου. Κάθε φορά που υπάρχει τέτοια δύναμη, το σώμα κινείται κυκλικά. Αυτή είναι η

Γραμματική

α. Θεωρία

Ο **παρακείμενος**, ο **υπερσυντέλικος** και ο **συντελεσμένος μέλλοντας** ανήκουν στους συντελεσμένους χρόνους, καθώς η πράξη που παρουσιάζουν έχει συντελεστεί, έχει τελειώσει, έχει ολοκληρωθεί.

Συντελεσμένοι χρόνοι ενεργητικής φωνής

Παρακείμενος

Ο παρακείμενος φανερώνει ότι μια πράξη έγινε και τη στιγμή που μιλάμε έχει πια τελειώσει. Αναφέρεται, δηλαδή, στο παρόν και παρουσιάζει το αποτέλεσμα της πράξης.

Σχηματίζεται με το ρήμα **έχω** και το **απαρέμφατο** του ρήματος, τον ρηματικό δηλαδή τύπο που έχει το **θέμα του αορίστου** και την κατάληξη **-ει**.

Παραδείγματα:

Έχω ταξιδέψει στην Αμερική και οι εντυπώσεις μου είναι οι καλύτερες.
Δεν έχω ακόμη καταλάβει για ποιο λόγο δεν μου μιλάει.

Κλίση:

έχω	γράψ-ει	έχω	μιλήσ-ει	έχω	αργήσ-ει
έχεις	γράψ-ει	έχεις	μιλήσ-ει	έχεις	αργήσ-ει
έχει	γράψ-ει	έχει	μιλήσ-ει	έχει	αργήσ-ει
έχουμε	γράψ-ει	έχουμε	μιλήσ-ει	έχουμε	αργήσ-ει
έχετε	γράψ-ει	έχετε	μιλήσ-ει	έχετε	αργήσ-ει
έχουν	γράψ-ει	έχουν	μιλήσ-ει	έχουν	αργήσ-ει

Υπερσυντέλικος

Ο υπερσυντέλικος είναι ο χρόνος που φανερώνει ότι μια πράξη ολοκληρώθηκε στο παρελθόν πριν από μια άλλη ή πριν από κάποια χρονική στιγμή. Αναφέρεται, δηλαδή, σε κάτι που έγινε στο παρελθόν και πολλές φορές συνοδεύεται από τα πια, ακόμη, μέχρι, έως (ως), ώσπου κ.ά.

Σχηματίζεται με το ρήμα **έχω**, στον **αόριστο**, και το **απαρέμφατο** του ρήματος, το οποίο έχει το **θέμα του αορίστου** και την κατάληξη **-ει**.

Παραδείγματα:

Είχε ταξιδέψει στην Αμερική, πριν τελειώσει το διδακτορικό του.
Δεν είχα καταλάβει για ποιο λόγο δεν μου μιλάει, μέχρι που τον ρώτησα τι συμβαίνει.

Κλίση:

είχα γράψ-ει
είχες γράψ-ει
είχε γράψ-ει
είχαμε γράψ-ει
είχατε γράψ-ει
είχαν γράψ-ει

είχα μιλήσ-ει
είχες μιλήσ-ει
είχε μιλήσ-ει
είχαμε μιλήσ-ει
είχατε μιλήσ-ει
είχαν μιλήσ-ει

είχα αργήσ-ει
είχες αργήσ-ει
είχε αργήσ-ει
είχαμε αργήσ-ει
είχατε αργήσ-ει
είχαν αργήσ-ει

Συντελεσμένος μέλλοντας

Ο συντελεσμένος μέλλοντας παρουσιάζει μια πράξη, η οποία θα τελειώσει στο μέλλον, πριν από μια άλλη ή από κάποιο χρόνο. Έχει σχέση, δηλαδή, με το μέλλον και συνοδεύεται από λέξεις (μέχρι, έως – ως) και προτάσεις με το ώσπου.

Σχηματίζεται με το ρήμα **έχω**, στον **μέλλοντα**, και το **απαρέμφατο** του ρήματος, το οποίο έχει το **θέμα του αορίστου** και την κατάληξη **-ει**.

Παραδείγματα:

Θα έχω ταξιδέψει στην Αμερική μέχρι τον επόμενο μήνα.

Δεν θα έχει καταλάβει τι συμβαίνει μέχρι να του εξηγήσεις.

Κλίση:

θα έχω γράψ-ει
θα έχεις γράψ-ει
θα έχει γράψ-ει
θα έχουμε γράψ-ει
θα έχετε γράψ-ει
θα έχουν γράψ-ει

θα έχω μιλήσ-ει
θα έχεις μιλήσ-ει
θα έχει μιλήσ-ει
θα έχουμε μιλήσ-ει
θα έχετε μιλήσ-ει
θα έχουν μιλήσ-ει

θα έχω αργήσ-ει
θα έχεις αργήσ-ει
θα έχει αργήσ-ει
θα έχουμε αργήσ-ει
θα έχετε αργήσ-ει
θα έχουν αργήσ-ει

β. Ασκήσεις**1. Σχηματίστε τον παρακείμενο, τον υπερσυντέλικο και τον συντελεσμένο μέλλοντα των παρακάτω ρημάτων, χωρίς να αλλάξετε πρόσωπο και αριθμό:**

	παρακείμενος	υπερσυντέλικος	συντελεσμένος μέλλοντας
διαβάζουμε
χάνεις
τραγουδάτε
κόβουν
πίνεις
παίζουν
τηλεφωνείτε
πεινάει
μαγειρεύω
ζητάμε

2. Συμπληρώστε τα κενά των παρακάτω προτάσεων με το ρήμα της παρένθεσης στον παρακείμενο:

Παιδιά, ακούστε με λίγο! (μαθαίνω) ότι το περιοδικό του σχολείου μας βραβεύτηκε σε πανελλήνιο διαγωνισμό την προηγούμενη χρονιά; Οι καθηγητές του σχολείου (αποφασίζω) να καταχωρήσουν το βραβευμένο τεύχος του περιοδικού στην ιστοσελίδα μας! Όλοι όσοι (διαβάζω), το περιοδικό μας, (λέω) ότι είναι από τα καλύτερα! Τόσο οι γονείς όσο και οι καθηγητές (μένω) ιδιαίτερα ευχαριστημένοι. Κι εγώ, ως δασκάλα σας, πρέπει να σας πω ότι πραγματικά (γίνομαι) μια πολύ καλή δουλειά! Συγχαρητήρια!

3. Συμπληρώστε τα κενά των παρακάτω προτάσεων με το ρήμα της παρένθεσης στον υπερσυντέλικο:


Μαζί με τους συμφοιτητές μου (κάνω) την εκδρομή στους Δελφούς, πριν από την εξεταστική περίοδο του Ιανουαρίου. (παίρνω) το λεωφορείο και (φτάνω) στον αρχαιολογικό χώρο, πριν το μεσημέρι. Αφού περπατήσαμε ανάμεσα στα απομεινάρια των ναών και το αρχαίο θέατρο του Απόλλωνα, επισκεφτήκαμε το μουσείο και μετά πήγαμε στην Αράχοβα, για φαγητό και ξεκούραση. (κλείνω) δωμάτια σε έναν παραδοσιακό ξενώνα, που πιο όμορφο δεν (ξαναβλέπω) στη ζωή μου! (περνάω) αξέχαστα και θα το θυμόμαστε για πάντα!

4. Συμπληρώστε τα κενά των παρακάτω προτάσεων με το ρήμα της παρένθεσης στον συντελεσμένο μέλλοντα:



Έχω διάφορα σχέδια στο μυαλό μου και δεν έχω αποφασίσει ακόμη τι να κάνω! Το σίγουρο πάντως είναι ότι μέχρι του χρόνου (τελειώνω) το μεταπτυχιακό μου και (βρίσκω) μια δουλειά, ως φυσικός, αφού αυτό έχω σπουδάσει. Όπως και να 'χει, (μετακομίζω) σε καινούργιο διαμέρισμα και (αγοράζω) το αυτοκίνητο, που πάντα ονειρευόμουν. Και αν όλα πάνε όπως τα υπολογίζω, (ζητάω) και τη Μαίρη σε γάμο!

Παιχνιδόλεξα

<p>Σταυρόλεξο</p> <p>Βρείτε τις λέξεις και λύστε το σταυρόλεξο:</p>	
---	---

Όταν το κινητό κινείται σε ευθεία γραμμή, η κίνησή του είναι (1)
 Ο τύπος ($u = \frac{s}{t}$) υπολογίζει την (2)
 Η κυκλική κίνηση υπολογίζεται με την (3) και την (4) ταχύτητα.
 Ο ισημερινός είναι μια (5) γραμμή γύρω από τη Γη, που τη χωρίζει σε δύο ημισφαίρια.


				5			1				
											3
			2								
4											

Κρεμάλα

Βρείτε τη λέξη που κρύβεται:

1. Σε σύγκριση με κάτι.
2. Το σύνολο των θέσεων από τις οποίες περνάει ένα σώμα που κινείται.
3. Η γραμμή που αποτελείται από τμήματα κύκλων.
4. Φανταστικός σχηματισμός που διευκολύνει την κατανόηση ενός φαινομένου.
5. Κατεύθυνση προς την οποία κινείται κάτι.

Σ	_____
Τ	_____
Κ	_____
Ν	_____
Φ	_____




Παζλ



Επιλέξτε το σωστό:

1. Κατά τη γνώμη μου, πρέπει καλά τους όρους και έπειτα να συμφωνήσετε.
 α. να εκτελέσετε β. να μελετήσετε γ. να μετρήσετε
2. τις δικές του ιδέες, πολύ πριν τελειώσει η προθεσμία.
 α. Είχε προτείνει β. Είχε αποφασίσει γ. Είχε καταλάβει
3. Μ' έχει φάει ! Πρέπει οπωσδήποτε να μάθω τι έγινε στη συνέχεια!
 α. η παράσταση β. η περιέργεια γ. η ταχύτητα
4. Μέχρι να αποφασίσει τι θα κάνει από εδώ και πέρα, ένα σωρό δουλειές.
 α. έχει αλλάξει β. είχε αλλάξει γ. θα έχει αλλάξει
5. να φύγει, πολύ πριν του προτείνουν άλλη δουλειά.
 α. Είχε αποφασίσει β. Θα έχει αποφασίσει γ. Έχει αποφασίσει

Προβλήματα



1. Από τις δύο πόλεις A και B φεύγουν ταυτόχρονα δύο τρένα που κινούνται αντίθετα για να πάνε από τη μία πόλη στην άλλη. Το τρένο που φεύγει από την πόλη A, κινείται με σταθερή ταχύτητα $u_1=92\text{km/h}$ ενώ το άλλο τρένο κινείται με σταθερή ταχύτητα $u_2=78\text{km/h}$. Η απόσταση των δύο πόλεων είναι $s=212.5\text{km}$. Σε πόση απόσταση από την πόλη A θα συναντηθούν τα δύο τρένα και έπειτα από πόσο χρόνο από την αναχώρησή τους;
2. Ένα αυτοκίνητο διανύει μία απόσταση 20km σε 15min και ένα άλλο αυτοκίνητο, διανύει μία απόσταση 50km σε 25min . Ποιο αυτοκίνητο έχει μεγαλύτερη ταχύτητα;
3. Ένας μοτοσικλετιστής εκτελεί το «γύρω του θανάτου» σε κυκλική πίστα ακτίνας 50 μέτρων. Κάθε 30 δευτερόλεπτα κάνει ένα κύκλο. Ο μοτοσικλετιστής έχει μάζα 65kg και η μηχανή 100kg . Υπολογίστε τη γραμμική ταχύτητα του μοτοσικλετιστή και τη δύναμη που ασκείται σ' αυτόν από τους τοίχους της πίστας. (περιφέρεια κύκλου = $6.28 \times R$)
4. Μία μοτοσικλέτα κινείται ομαλά γύρω από κυκλική πλατεία ακτίνας 10m . Η μάζα του οδηγού και της μηχανής είναι 200kg . Η κεντρομόλος δύναμη που ασκείται στη μηχανή είναι 200N . Σε πόσο χρόνο η μοτοσικλέτα διανύει ένα κύκλο γύρω από την πλατεία; (περιφέρεια κύκλου = $6.28 \times R$)

