



# Ανάλυση βάδισης

## Ενότητα 3: Κινηματική ανάλυση

Εισηγητής: Πατίκας Δ.

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Σερρών  
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΧΤΑ  
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ  
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



# Ανάλυση βάρδισης

Κινηματική ανάλυση

# Κέντρα ανάλυσης βάρδισης

10



1



ΙΣΑΑ



ΚΕΝΤΡΟ  
ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ  
2 ΙΑΣΩ GENERAL

3



8



1



7



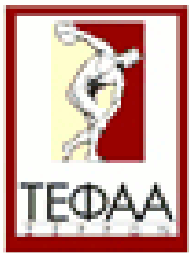
Ινστιτούτο Σωματικής  
Απόδοσης και  
Αποκατάστασης



European University Cyprus  
1

LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES

1



11



Ορθοπαιδικό αθλητικό  
κέντρο Ιωαννίνων

7



ΙΔΡΥΜΑ  
ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ  
'ΧΑΤΖΗΠΑΤΕΡΙΟΥ' Κ.Α.Σ.Π.

3 SPONDYLO  
ORTHAnalysis Lab  
Orthopedic Care Center

Ανάλυση βάρδισης

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Σερρών



# Κέντρα ανάλυσης βάρδισης

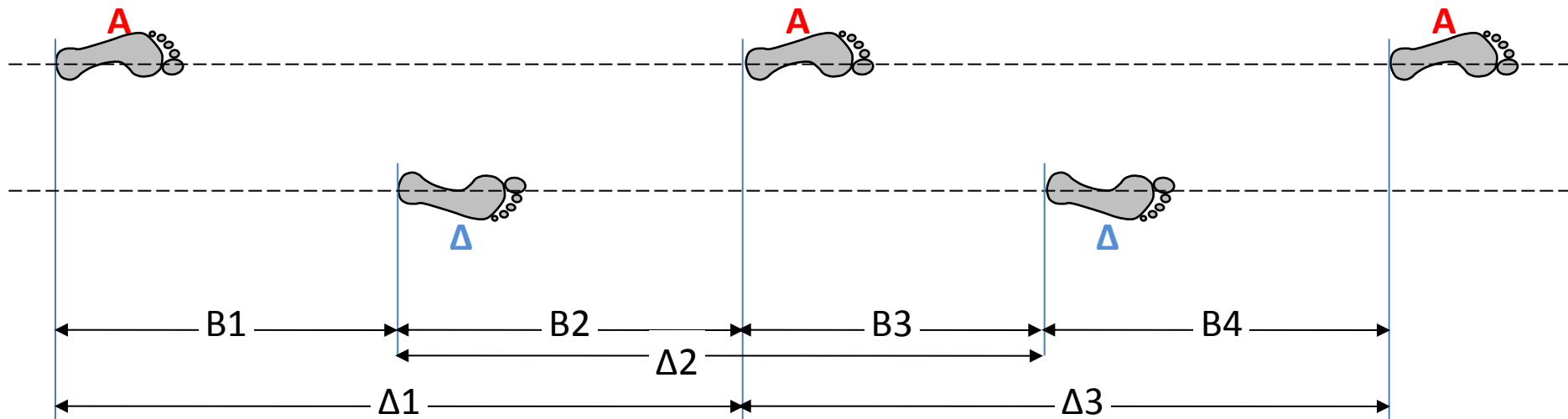


# Επανάληψη

1. Διασκελισμός - Βήμα
2. Κύκλος βάρδισης >>
  - i. Φάσεις κύκλου βάρδισης
3. Χρονικές παράμετροι
4. Χωρικές παράμετροι



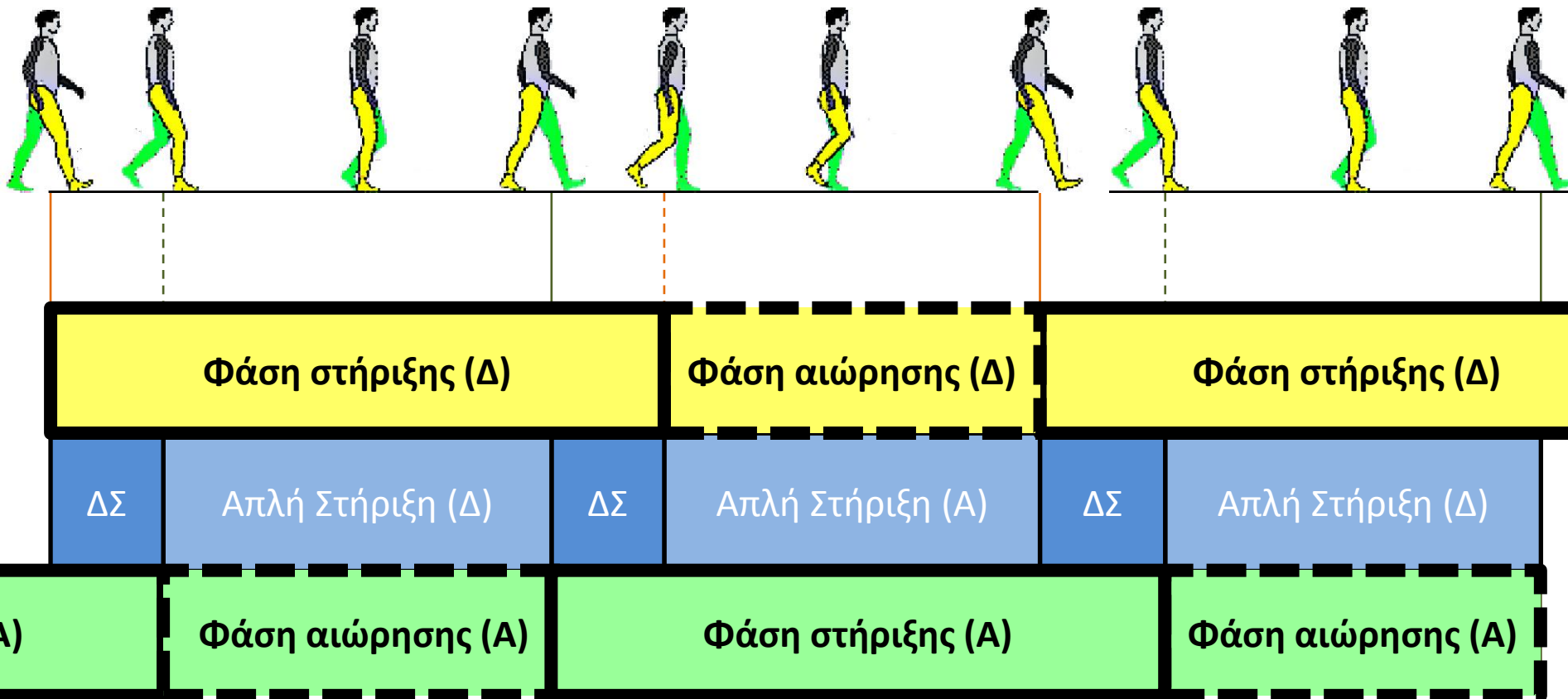
# Βήμα και διασκελισμός



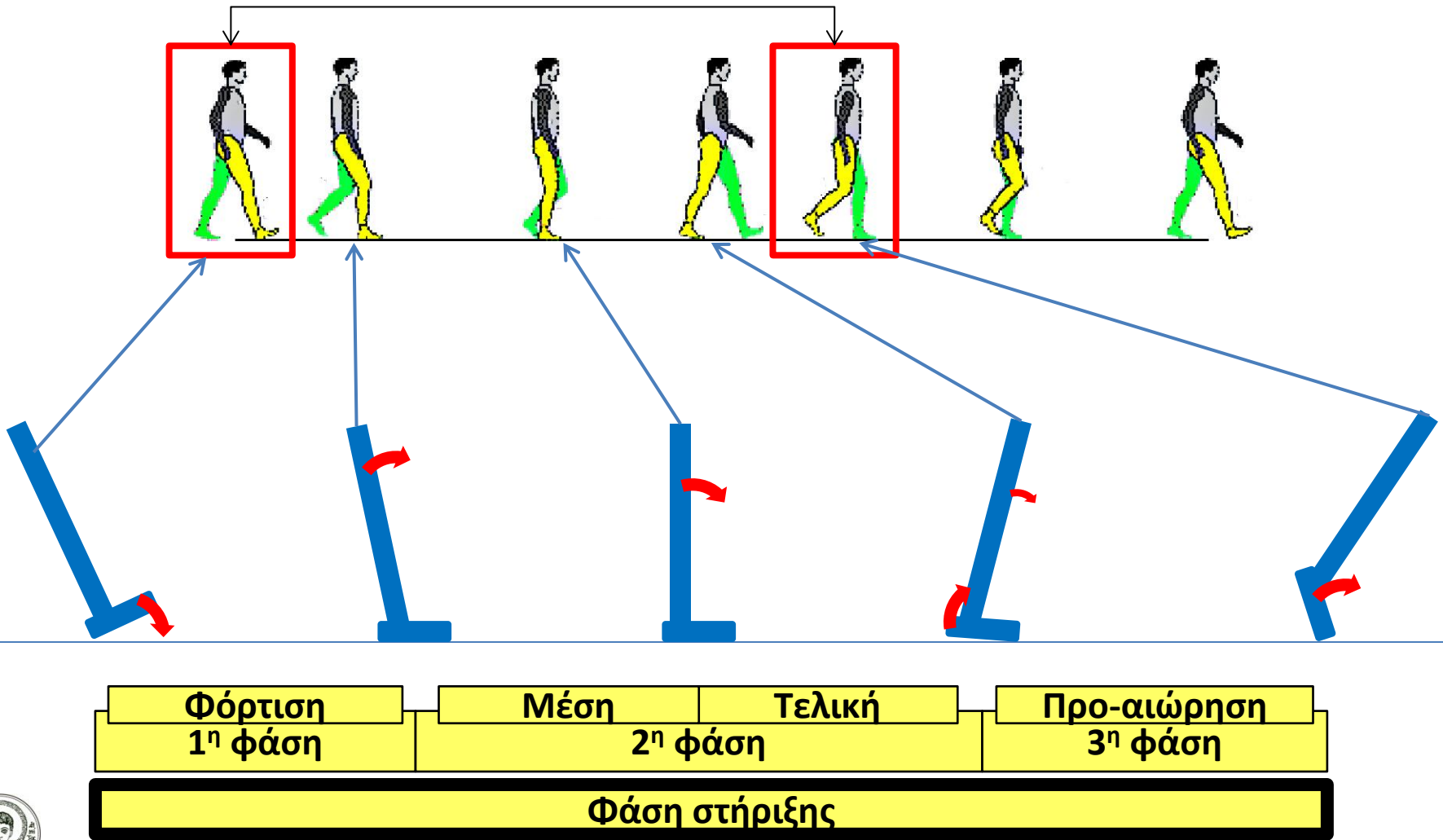


# Φάσεις κύκλου βάδισης

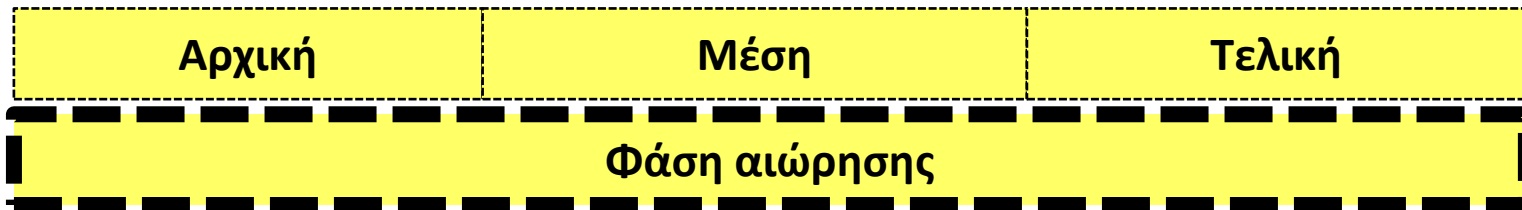
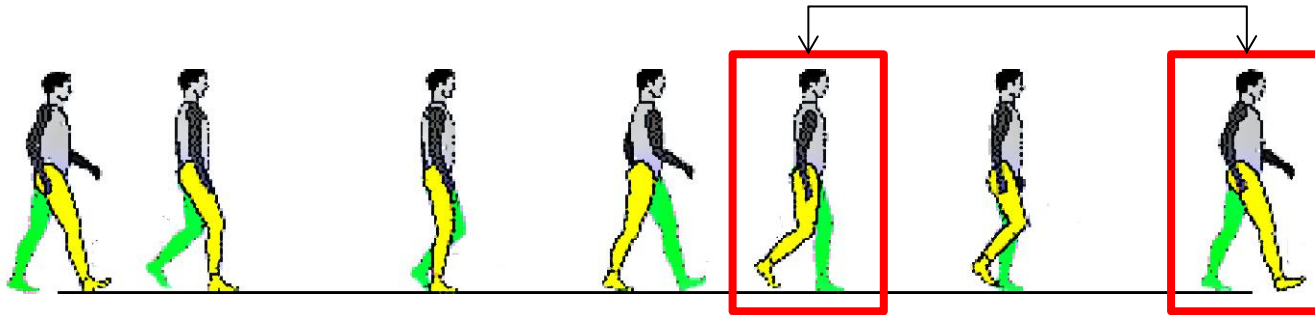
Εικόνα 1.



# Φάση στήριξης



# Φάση αιώρησης



# Χρονικές παράμετροι

- Χρόνος στήριξης (s)
- Χρόνος αιώρησης (s)
- Χρόνος στήριξης (%)
- Χρόνος διπλής στήριξης (%)
- Χρόνος απλής στήριξης (%)
  - Αριστερό (%)
  - Δεξί (%)
- Χρόνος διασκελισμού (s)
- Χρόνος βήματος (s)
  - Αριστερό
  - Δεξί
- Ρυθμός (βήματα/λεπτό)



# Χωροχρονικές παράμετροι

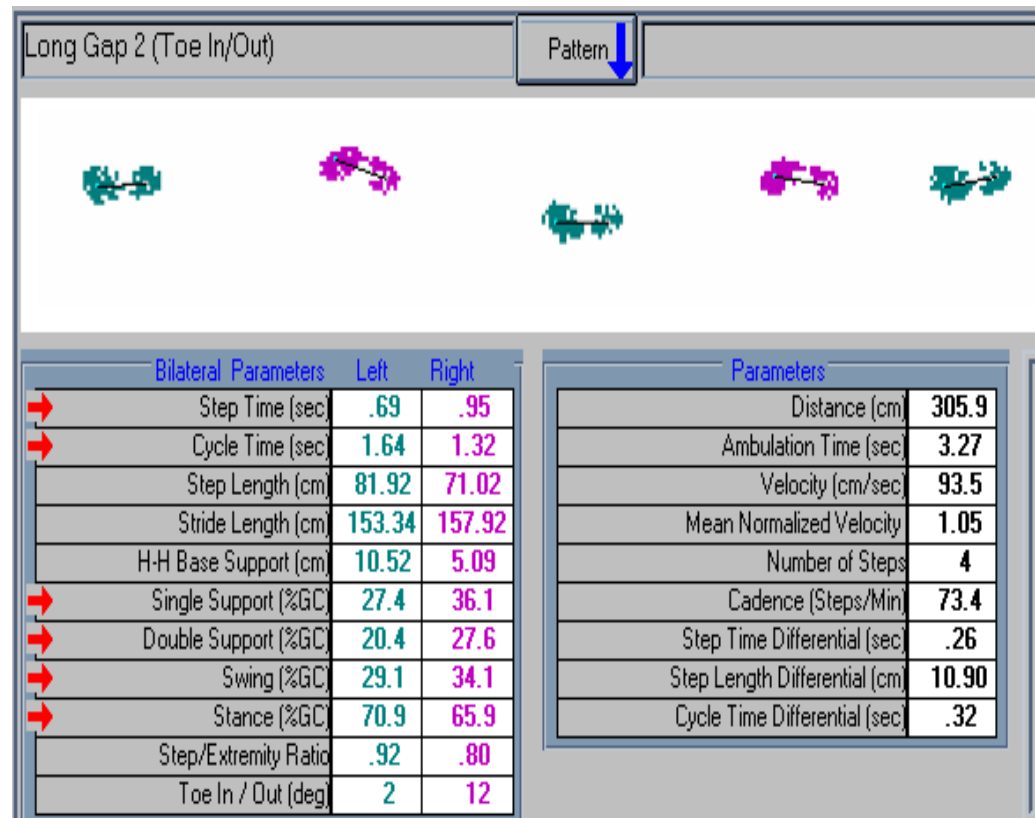
- Μήκος βήματος
  - Αριστερό
  - Δεξί
- Μήκος διασκελισμού
- Βάση βάδισης (εύρος βήματος)
- Ταχύτητα



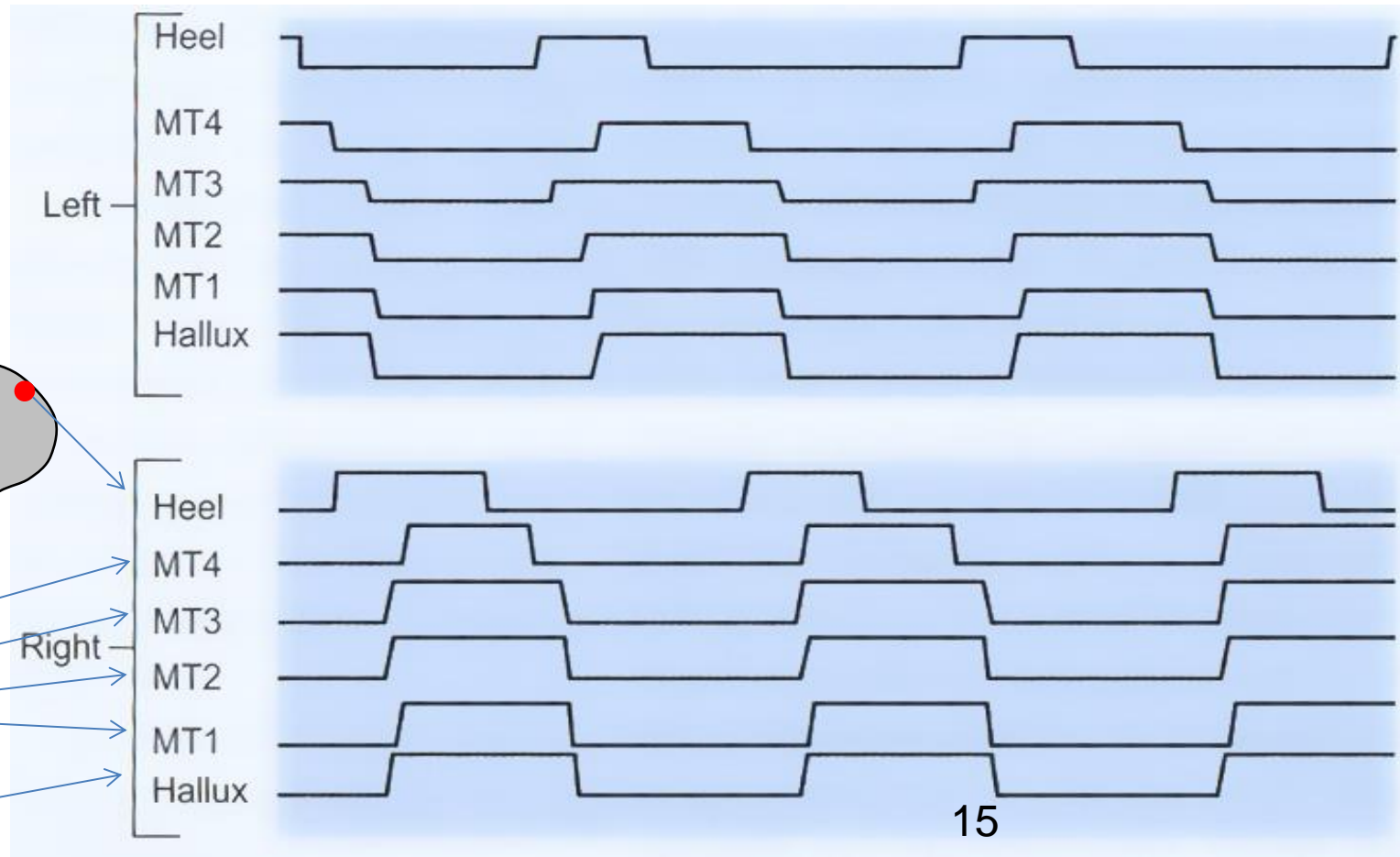
# Άλλες μέθοδοι



Walkway™  
system  
(Tekscan)



# Διακόπτες: παράδειγμα



# Ταχύτητα

- Φυσιολογικά όρια:  $1,1 - 1,8 \text{ m/s}^*$
- Όριο στα φανάρια των πεζών
  - ΗΠΑ:  $1,2 \text{ m/s}$  (παλιότερα),  $1,0 \text{ m/s}$  (σήμερα)
  - Ισπανία:  $0,7 \text{ m/s}$ 
    - Ηλικιωμένες > 75 ετών:  $0,4$
    - Ηλικιωμένες > 75 ετών:  $0,6$  (Ortuño 2010)
  - Ελλάδα? Δεν αναγράφεται κάτι στον Κ.Ο.Κ.

\*  $1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$





# Φυσιολογικά όρια

Ταχύτητα	1,1-1,8 m/s
Μήκος διασκελισμού	1,2-1,8 m
Ρυθμός	90-135 βήματα/min
Χρόνος διασκελισμού	0,9-1,3 s
Φάση στήριξης	60-65%
Φάση αιώρησης	35-40%
Διπλή στήριξη	10-15%



# Παράμετροι σχετικές με συμμετρία

- δεξί – αριστερό
  - Μήκος βήματος
  - Χρόνος βήματος
  - Χρόνος απλής στήριξης

$$\frac{|\Delta - A|}{\frac{1}{2} \cdot (\Delta + A)}$$



# Τι είναι κινηματική ανάλυση

- Είναι η μέθοδος περιγραφής και ποσοτικοποίησης της θέσης / κίνησης του σώματος
  - Γωνίες
  - Μετατοπίσεις



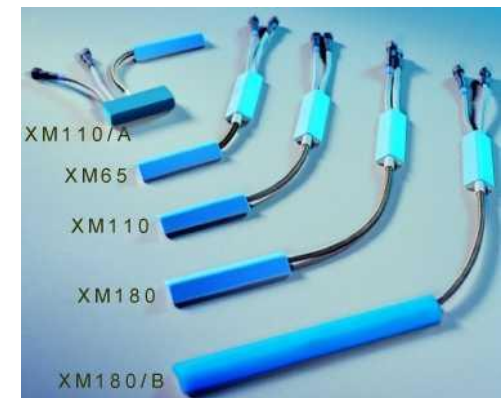
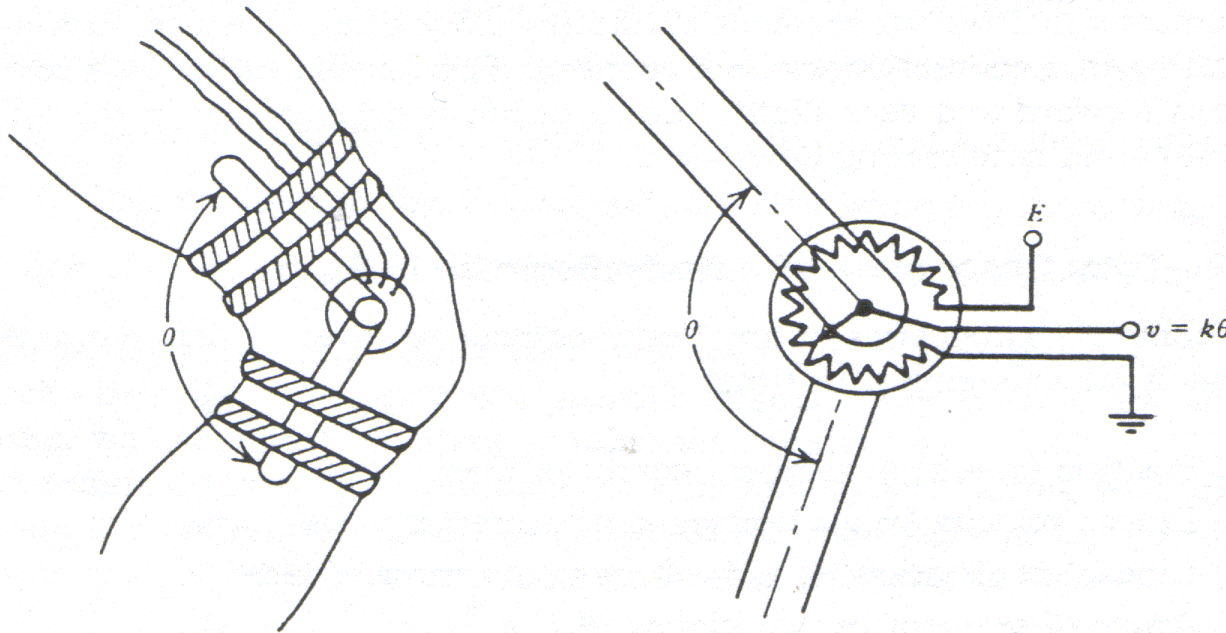
# Ανάλυση βάδισης

- Ποιοτική
  - Περιγραφή με παρατήρηση και λέξεις
  - Δυσκολία για σύγκριση
  - Δυσκολία για καταγραφή μεταβολών
  - Υποκειμενικότητα
- Ποσοτική
  - Περιγραφή με νούμερα
  - Ευκολία στη σύγκριση
  - Ευκολία στην καταγραφή μεταβολών
  - Αντικειμενικότητα αλλά με ύπαρξη σφάλματος
  - Καταγράφονται και δεδομένα που δεν φαίνονται με το μάτι



# Μέθοδοι ανάλυσης κίνησης

- Ηλεκτρογωνιόμετρα



# Μέθοδοι ανάλυσης κίνησης

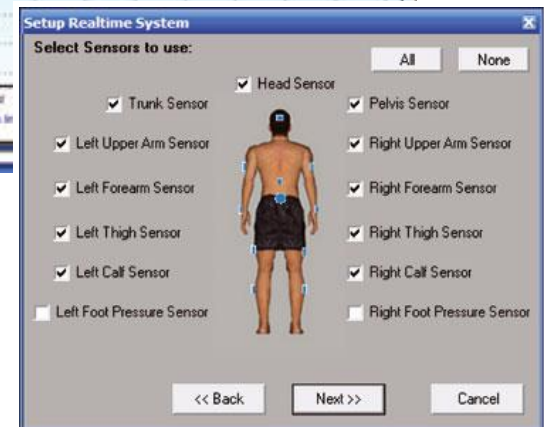
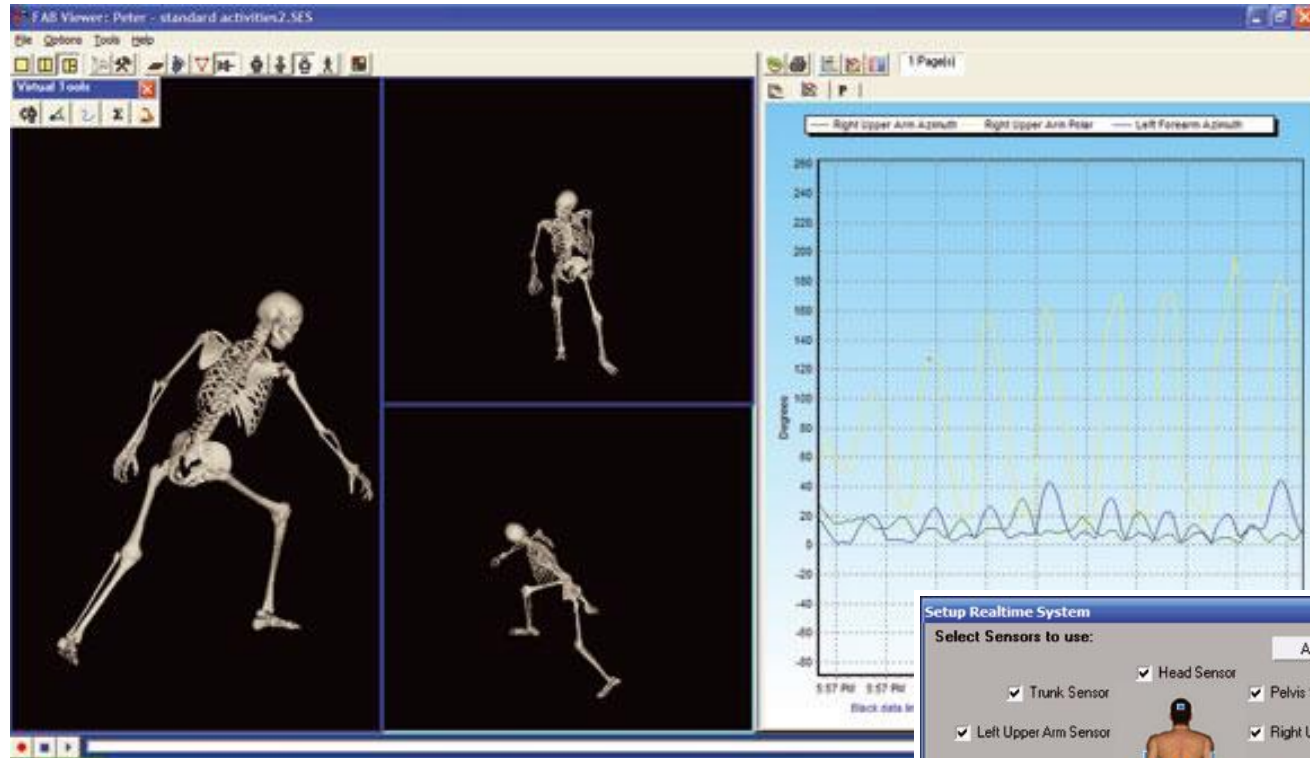
- Επιταχυνσιόμετρα
- $F=m \cdot a$



Εικόνα 2.



# Παράδειγμα με επιταχυνσιομετρα

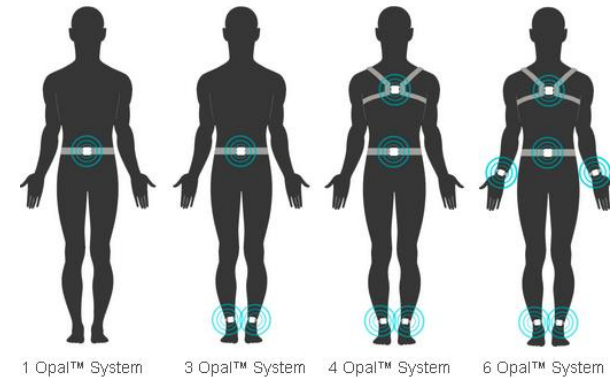


# Εταιρίες με αδρανειακούς αισθητήρες



Εικόνα 3.

Εικόνα 4.



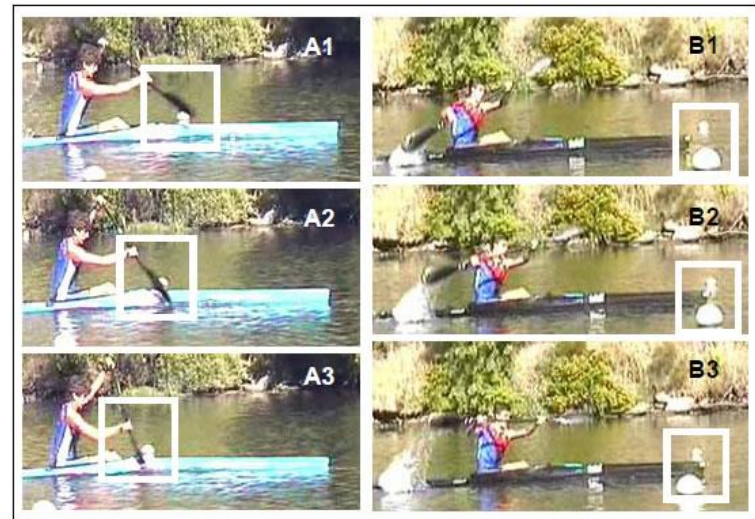
Εικόνα 5.





# Μέθοδοι ανάλυσης κίνησης

- Οπτικοηλεκτρονικά
  - Στροβοσκόπιο
  - Βιντεοανάλυση
  - Ψηφιοποίηση

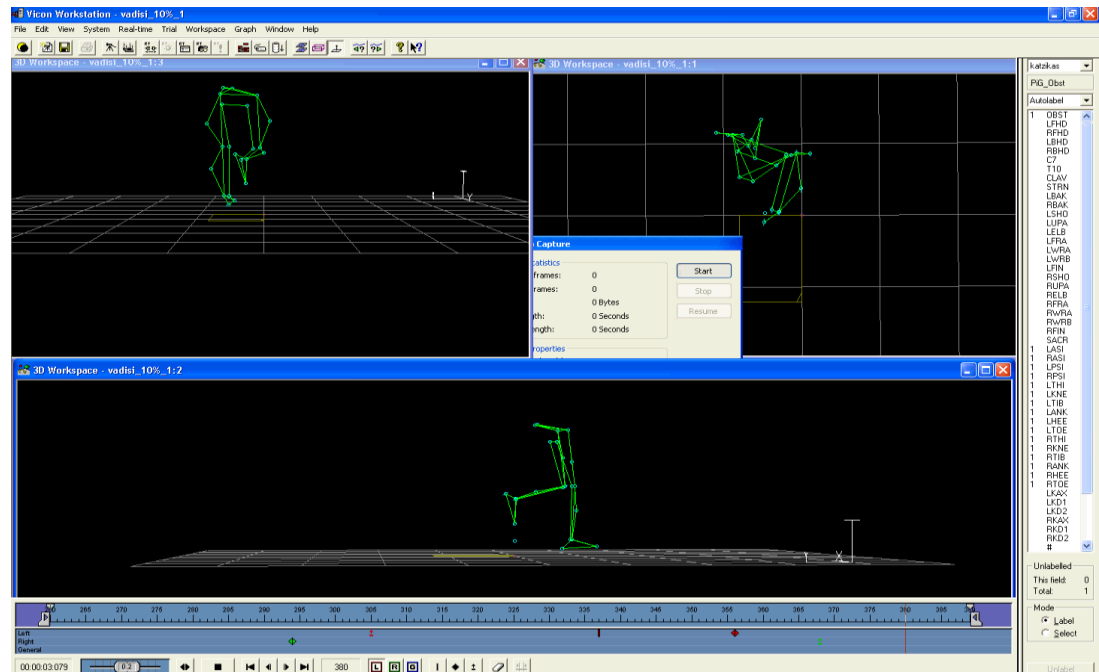


Εικόνα 6.

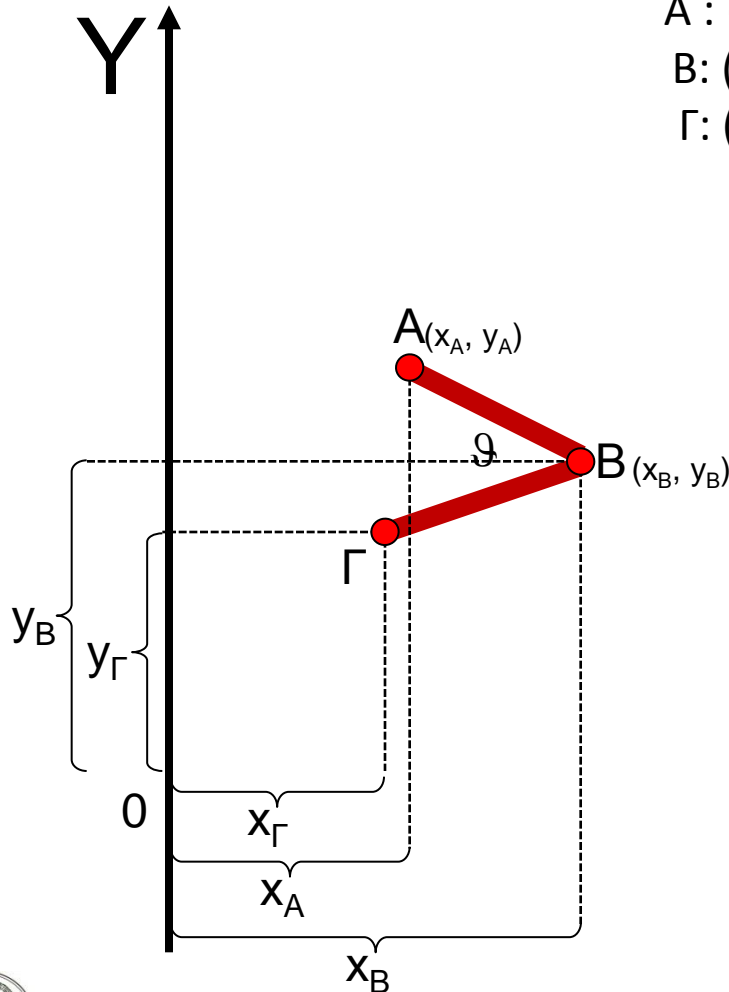


# Μέθοδοι ανάλυσης κίνησης

- Οπτικοηλεκτρονικά
  - Τρισδιάστατη ανάλυση



# Ορισμός Σημείου, ευθύγραμμου τμήματος, γωνίας



$A : (x_A, y_A)$   
 $B : (x_B, y_B)$   
 $\Gamma : (x_\Gamma, y_\Gamma)$

$$\overline{AB} = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_A - y_B)^2}$$

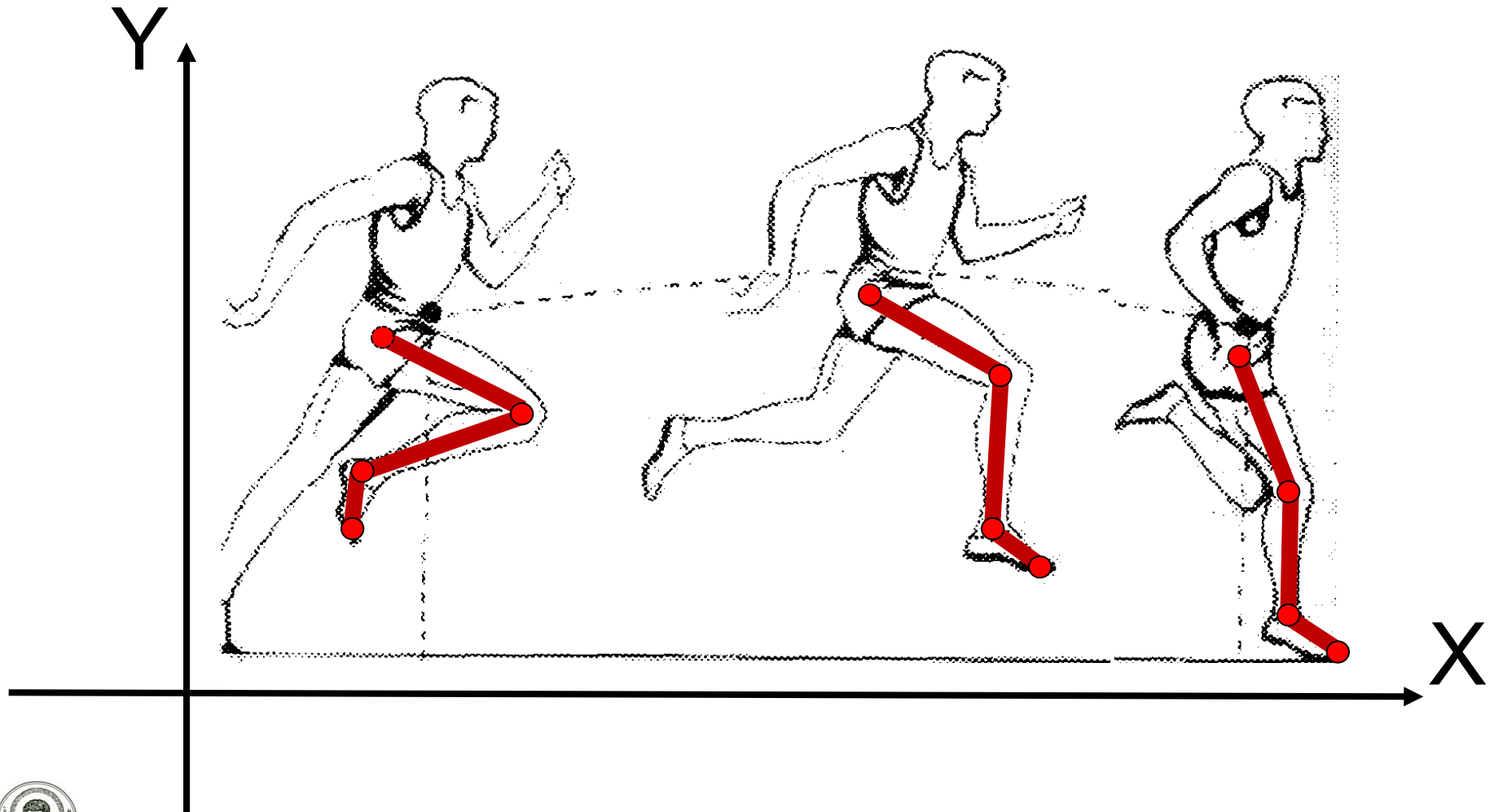
$$\overline{B\Gamma} = \sqrt{(x_\Gamma - x_B)^2 + (y_B - y_\Gamma)^2}$$

$$\vartheta = \arccos \left( \frac{\overline{B\Gamma}^2 - \overline{AB}^2 - \overline{A\Gamma}^2}{2 \cdot \overline{AB} \cdot \overline{A\Gamma}} \right)$$

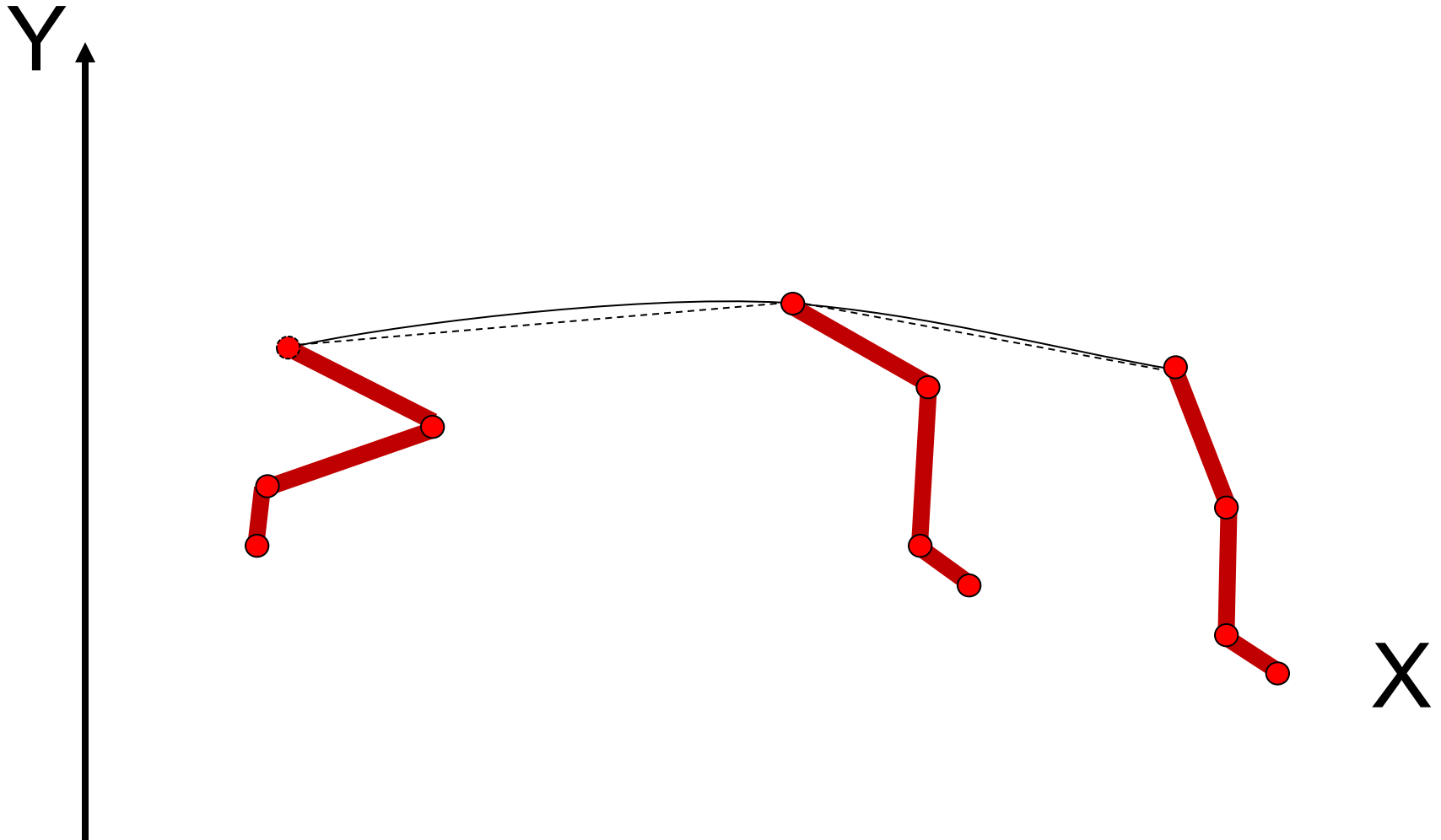
X



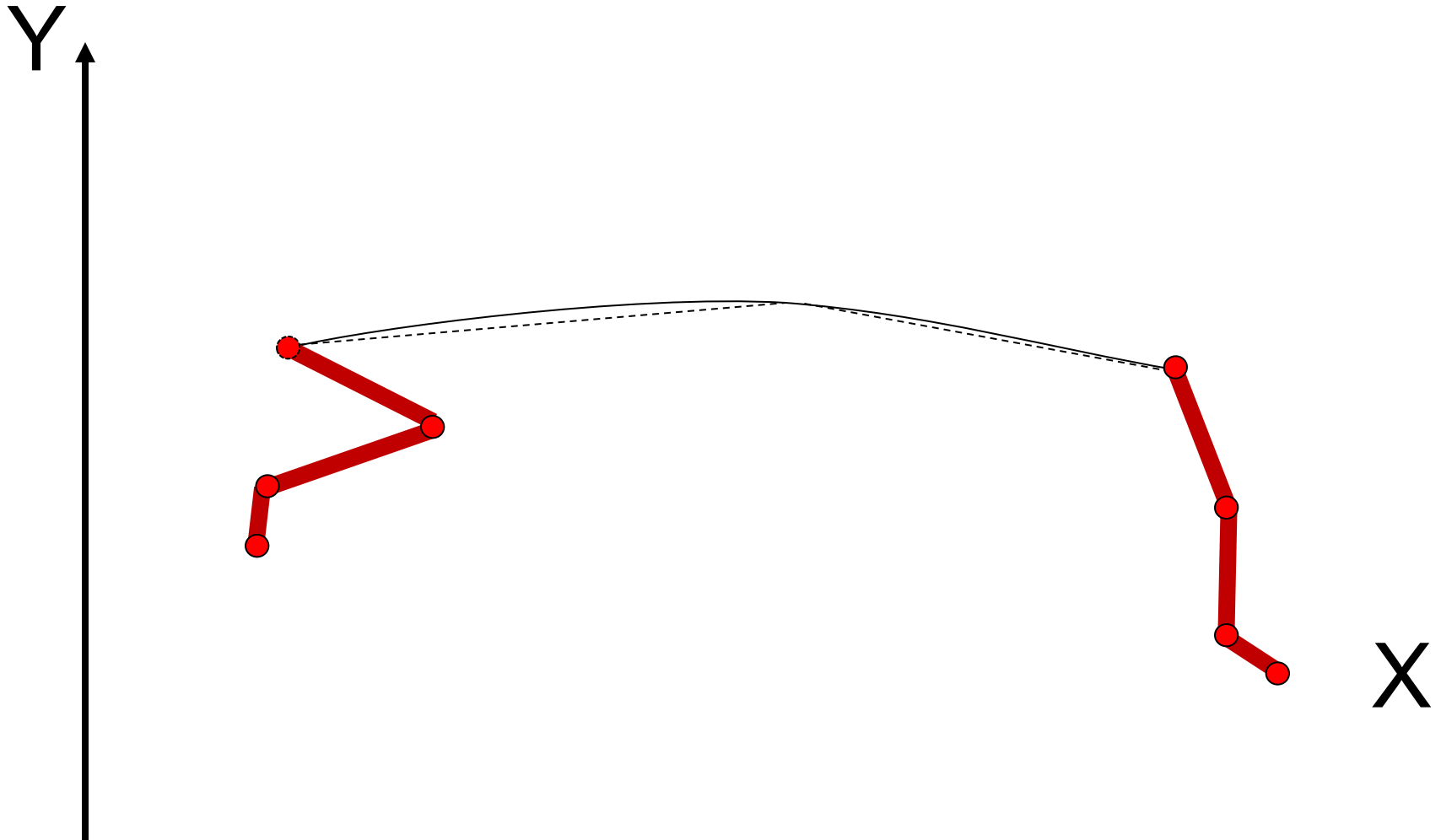
# Ορισμός γωνιών στον χρόνο



# Συχνότητα δειγματοληψείας Hz



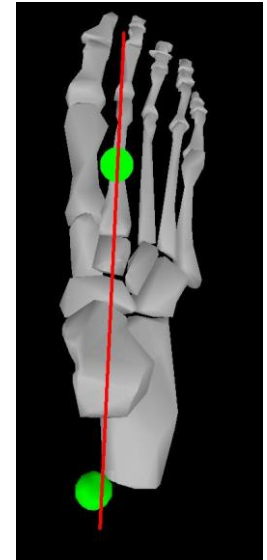
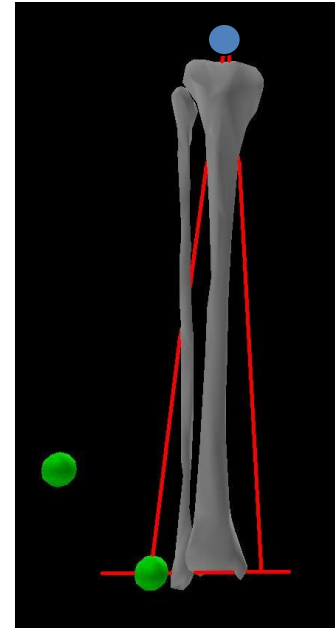
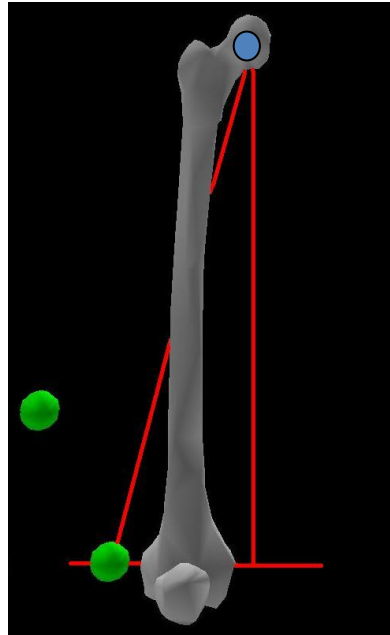
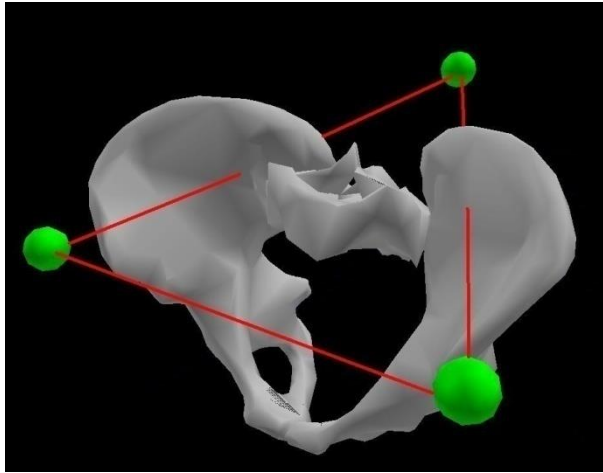
# Συχνότητα δειγματοληψείας Hz



# Απεικόνιση σε 2 και σε 3 διαστάσεις

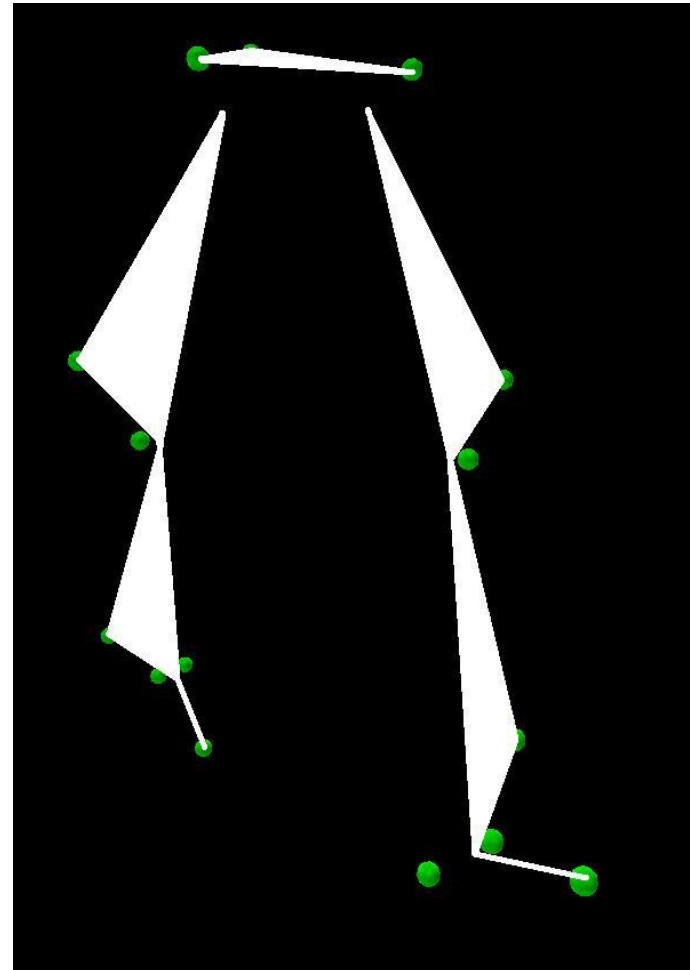
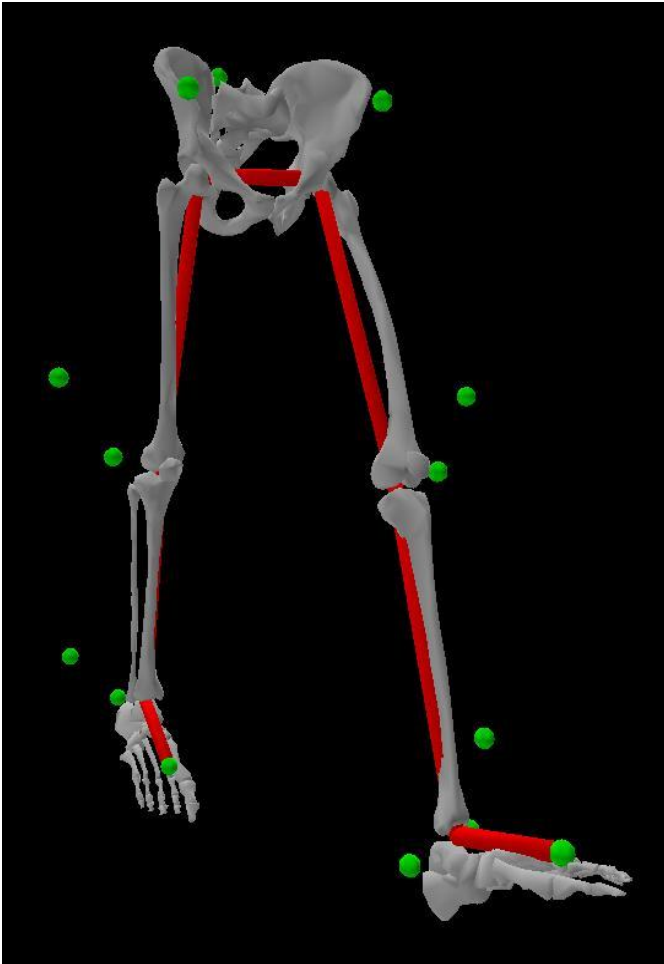


# Ορισμός μελών





# Ορισμός μελών

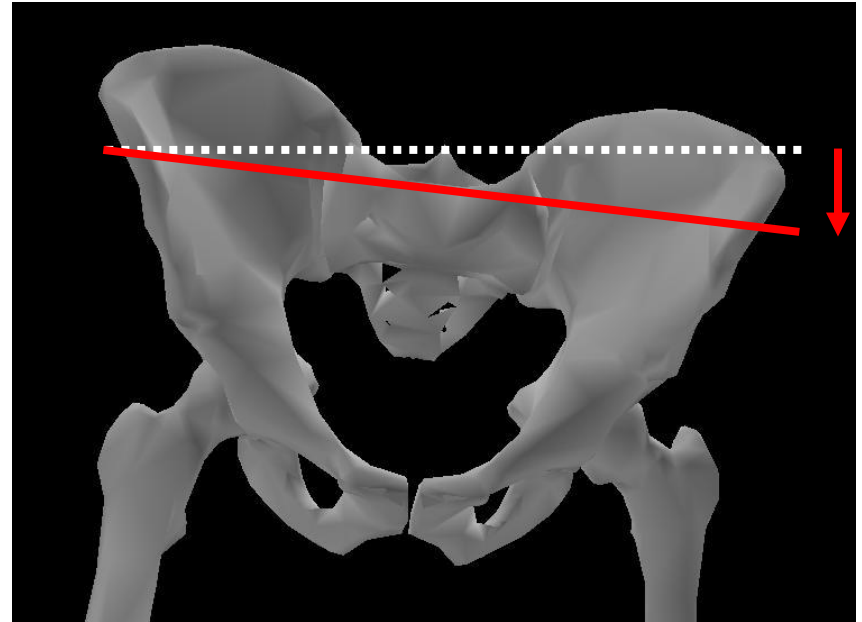
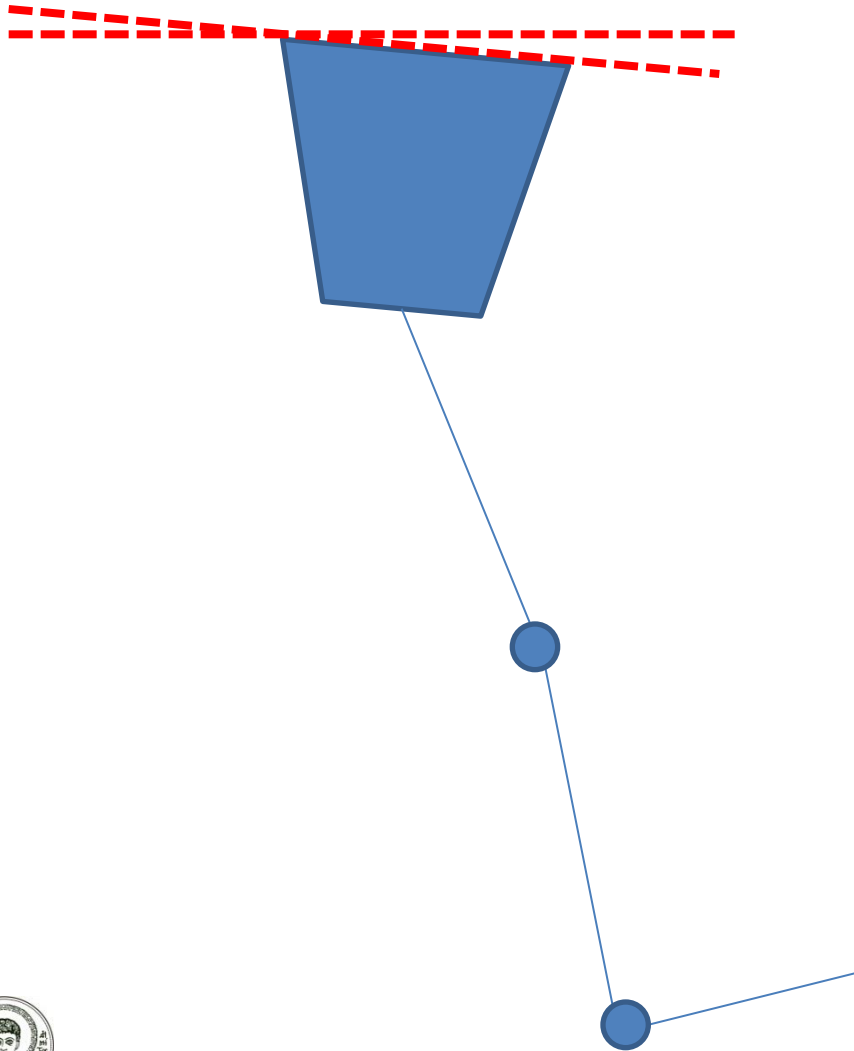


Ανάλυση βάρδισης

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, Σερρών

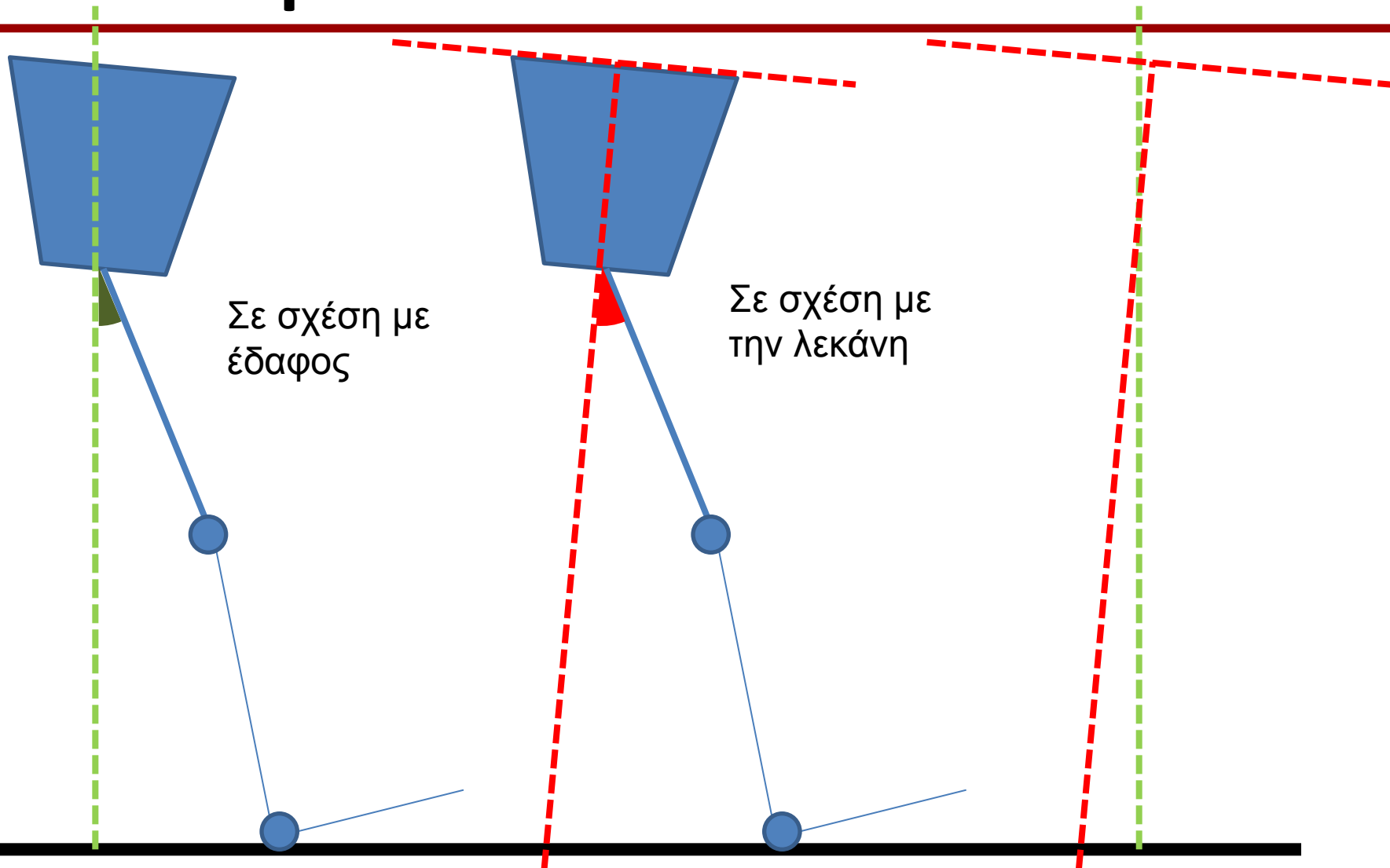


# Θέση λεκάνης



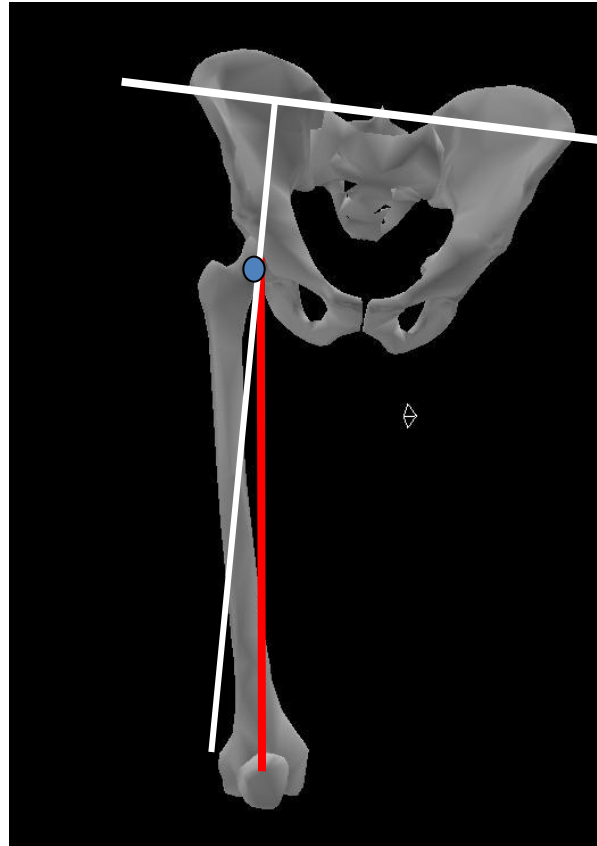
# Γωνία ισχύου

## Προσθιοπίσθιο επίπεδο

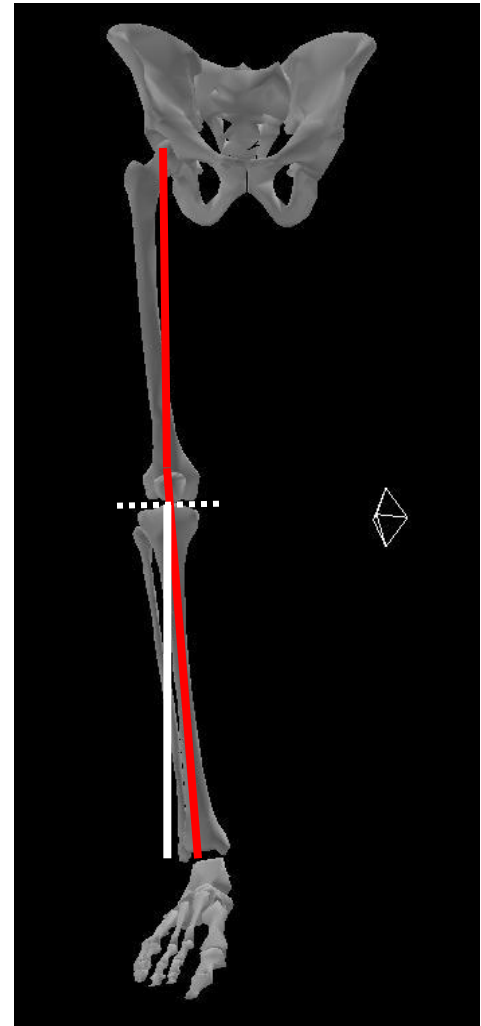
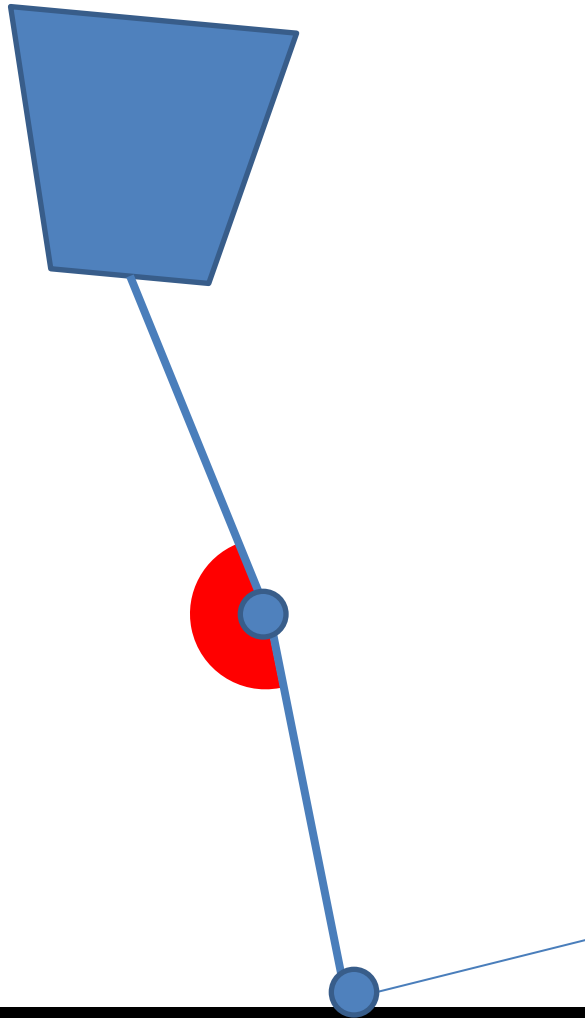


# Γωνία ισχίου

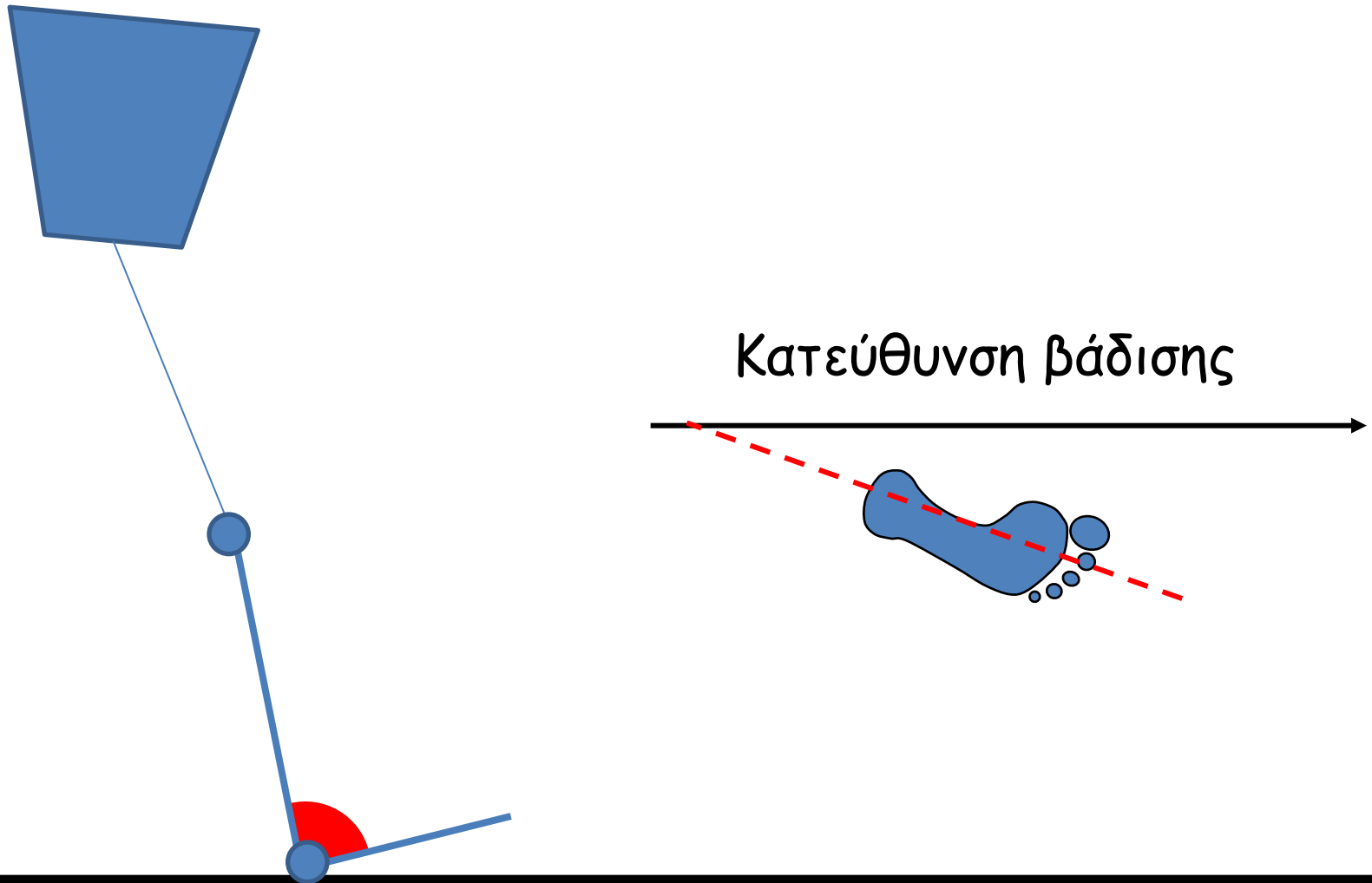
## Μετωπιαίο επίπεδο



# Γωνία γόνατος



# Γωνία ποδοκνημικής



# Σύνοψη

- Ταχύτητα
- Δείκτης ασυμμετρίας
- Κινηματικά (γωνίες και μετατοπίσεις)
- Ποιοτικά / ποσοτικά
- Γωνιόμετρα / επιταχυνσιόμετρα / βίντεο / οπτοηλεκτρονικά συστήματα
- Γωνίες σε όλα τα επίπεδα



# Quiz 3

**Αναφέρετε τουλάχιστο 3 παθολογίες που πιστεύετε πως έχουν ενδιαφέρον για μελέτη σε ένα εργαστήριο ανάλυσης βάδισης και αιτιολογήστε την απάντησή σας**

- Μία μικρή παράγραφο για το καθένα
- Παράδοση μέχρι: 31/10/2012
- dpatikas@auth.gr





# Αναφορές Εικόνων

1. <http://www.gla.ac.uk/t4/~fbis/files/fab/tutorial/anatomy/hfgait.html>
2. <http://www.biopac.com/triaxial-accelerometer-50g>
3. [http://www.free4act.com/1/images/280\\_0\\_1731647\\_23371.jpg](http://www.free4act.com/1/images/280_0_1731647_23371.jpg)
4. <http://derekjones.typepad.com/.a/6a00d83459f57469e2017d3cc5e61c970c-320wi>
5. <http://apdm.com/>
6. [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9e/Analisi\\_fotograma.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9e/Analisi_fotograma.jpg)





# Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Ανθή Ξενοφώντος  
Θεσσαλονίκη, <Ημερομηνία>



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

