

Μέθοδοι Βιοκινητικών Μετρήσεων

Διάλεξη 2

Ανθρωπομετρία – Γεωμετρική εύρεση ΚΜ

Γιάννης Γιάκας PhD

ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

- 1) Όταν δεν έχουμε στη διάθεσή μας τον δοκιμαζόμενο (στους αγώνες).
- 2) Οι στατικές θέσεις του σώματος δεν μπορούν να αποδοθούν ικανοποιητικά ή αποδίδονται μόνο εν μέρει (π.χ. τρισδιάσταση κίνηση).
- 3) Ο αριθμός των θέσεων του σώματος που θέλουμε να εξετάσουμε είναι πολύ μεγάλος (π.χ. μεταβολή του ΚΒΣ στο πέρασμα των εμποδίων).
- Λύση δίνει η εφαρμογή της αναλυτικής μεθόδου, που βασίζεται στη μοντελοποίηση των επιμέρους μαζών και της θέσης του ΚΒ των επιμέρους μελών του σώματος, τα οποία λαμβάνονται υπόψη ως συμπαγή και άκαμπτα μέρη του σώματος.

ΘΕΣΗ ΜΕΛΩΝ ΣΩΜΑΤΟΣ

ΘΕΣΗ ΤΟΥ Κ.Μ. ΜΕΛΩΝ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ (% του μήκους του μέλους από το κοντινό σημείο)

Μέλος	Q1
Κορμός	50.0
Κεφάλι + αυχένας	56.7
Βραχίονας	43.6
Πήχης + χέρι	67.7
Πήχης	43.0
Παλάμη	50.6
Μηρός	43.3
Κνήμη	43.3
πόδι	24.9

ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΜΑΖΕΣ ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΚΒ ΤΩΝ ΜΕΛΩΝ

Μέλος	mi επί τοις %	ri επί τοις %
Κεφάλι	7	50
Θώρακας	43	44
Μηρός	14	44
Κνήμη	4,5	42
Πέλμα	1,5	44
Βραχίονας	2,7	47
Πύχης	1,6	42*
Παλάμη	0,7	
Κεφάλι και Θώρακας	50	
Πόδι	20	
Χέρι	5	

*αφορά το μήκος του πύχη

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ

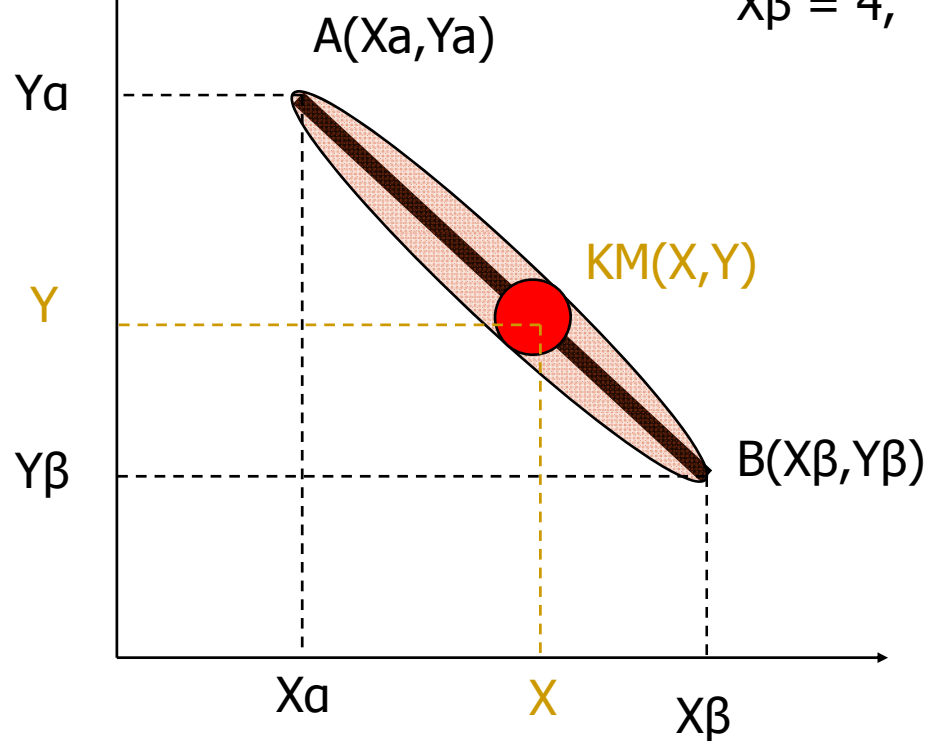
- Το ΚΒΣ προσδιορίζεται από τις μάζες και τη θέση το ΚΒ των μελών από τα οποία απαρτίζεται το σώμα.
- Προϋπόθεση είναι η ύπαρξη ανθρωπομετρικών στοιχείων για το μήκος των μελών, τη θέση του ΚΒ του κάθε μέλους σχετικά με τα άκρα του μέλους, την ολική μάζα του ατόμου και τη σχέση της επιμέρους μάζας του κάθε μέλους σχετικά με τη συνολική μάζα του ατόμου.
- Η μέθοδος εφαρμόζεται όταν χρησιμοποιούμε φιλμ ή βίντεο για κινηματική ανάλυση.
- Η θέση ενός μέλους του σώματος (π.χ. μηρός) προσδιορίζεται από τις συντεταγμένες του κοντινού (proximal) σημείου (ισχίο) και τις συντεταγμένες του μακρινού (distal) σημείου (γόνατο), συντεταγμένες ως προς κάποιο σημείο αναφοράς.



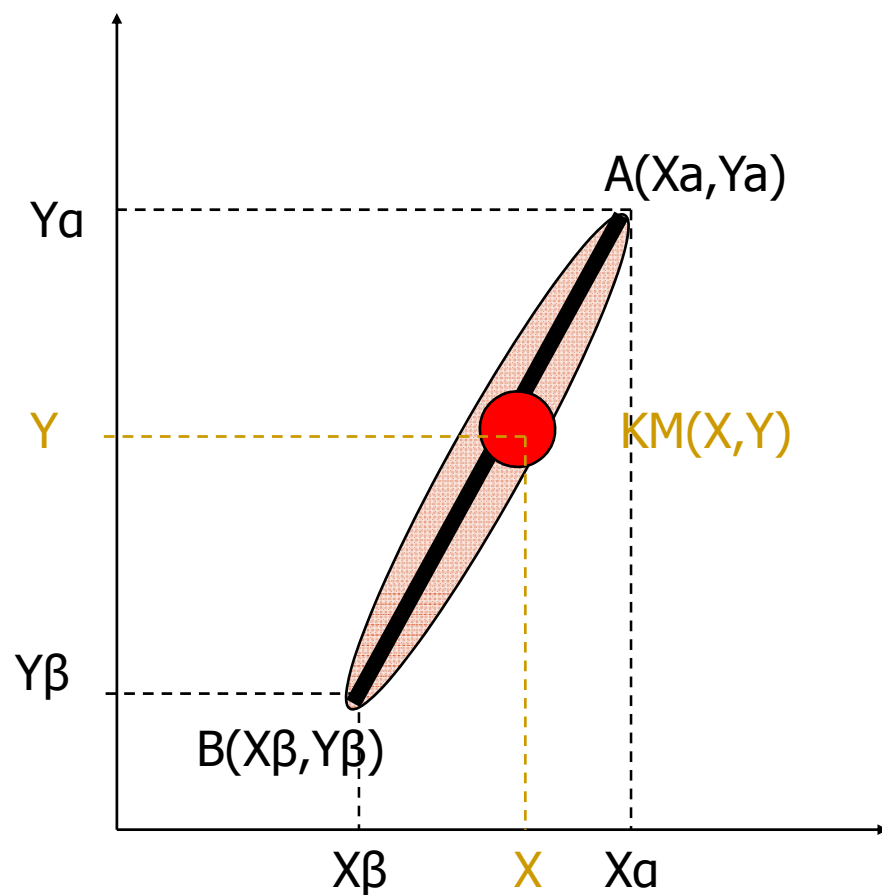
Εύρεση ΚΜ ενός μέλους

Θέση ΚΜ = 55%

$$\begin{aligned} X_a &= 1, & Y_a &= 3 \\ X_b &= 4, & Y_b &= 1 \end{aligned}$$



Εύρεση ΚΜ ενός μέλους

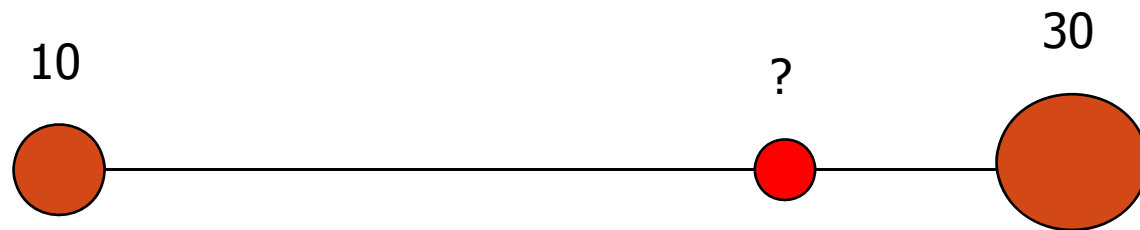


Θέση ΚΜ = 45%

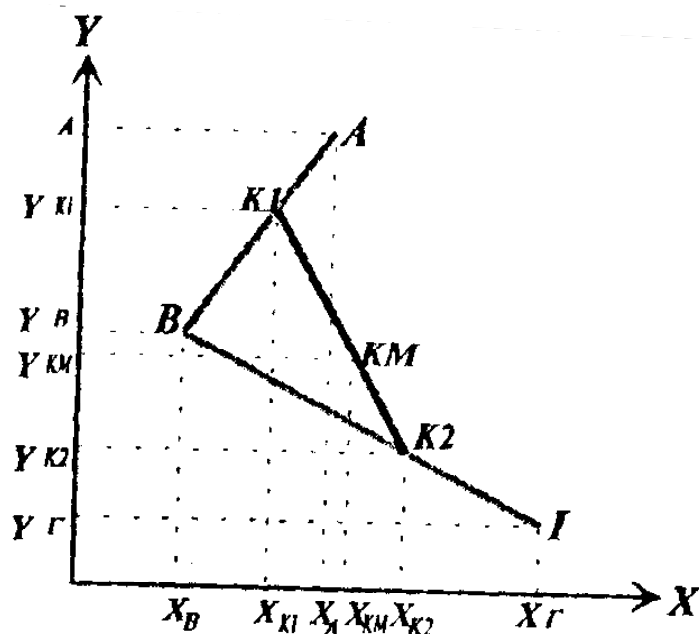
$X_a = 4, Y_a = 5$

$X_\beta = 2, Y_\beta = 1$

Εύρεση ΚΜ σε άξονα ισορροπίας



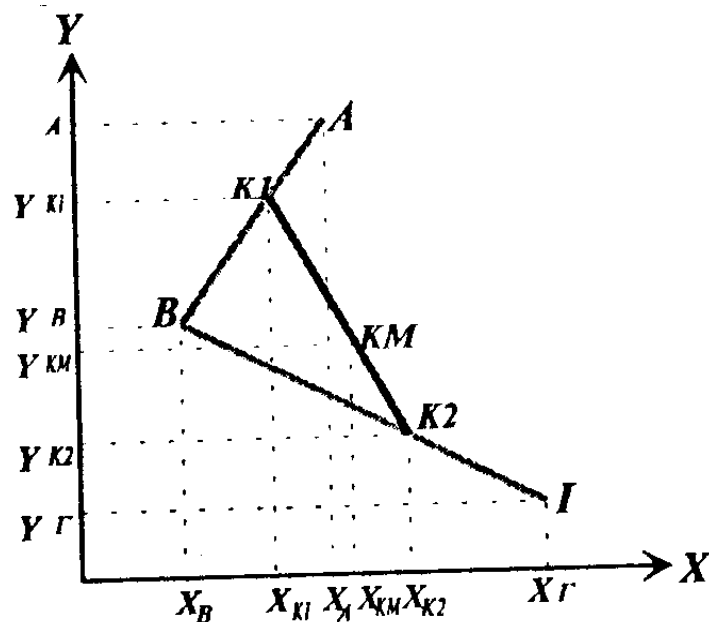
ΕΥΡΕΣΗ ΤΟΥ ΚΒ ΔΥΟ ΜΕΛΩΝ



Σχήμα 5.5

- Θέλουμε να βρούμε τη θέση του ΚΒ (συντεταγμένες του) των δύο μελών του σώματος.
- Έστω οι συντεταγμένες των τριών σημείων είναι :
 $(X_A, Y_A) = (30\text{cm}, 50\text{cm})$
 $(X_B, Y_B) = (10\text{cm}, 20\text{cm})$
 $(X_\Gamma, Y_\Gamma) = (60\text{cm}, 0\text{cm})$
- $L_{AB} = [(X_B - X_A)^2 + (Y_B - Y_A)^2]^{1/2} =$
 $[(10 - 30)^2 + (20 - 50)^2]^{1/2} = 36,06 \text{ cm}$
- $L_{B\Gamma} = [(X_\Gamma - X_B)^2 + (Y_\Gamma - Y_B)^2]^{1/2} =$
 $[(60 - 10)^2 + (0 - 20)^2]^{1/2} = 53,85 \text{ cm}$
- Αν $AB = 10,8 \text{ Kg}$ και $B\Gamma = 7,2 \text{ Kg}$ η συνολική μάζα των δύο μελών είναι $M = 18 \text{ Kg}$. Το AB έχει το 60% και το $B\Gamma$ το 40% της συνολικής μάζας Γ .

ΕΥΡΕΣΗ ΤΟΥ ΚΒ ΔΥΟ ΜΕΛΩΝ



Σχήμα 5.5

- Για τον προσδιορισμό του ΚΒ των δύο μελών απαιτείται η γνώση του ΚΒ του κάθε μέλους (πλατφόρμα αντίδρασης).
- Έστω ότι Κ1 το ΚΒ του ΑΒ και ότι απέχει 16 cm από το Α (44% του μήκους του ΑΒ) και Κ2 το ΚΒ του ΒΓ και ότι απέχει 35 cm από το Β (65% του μήκους του ΒΓ).
- Οι συντεταγμένες των Κ1 και Κ2 είναι (X_{K1}, Y_{K1}) και (X_{K2}, Y_{K2}) αντίστοιχα. Έτσι από το θεώρημα του Θαλή για τα ευθύγραμμα τμήματα που τέμνονται από παράλληλες ευθείες προκύπτει :

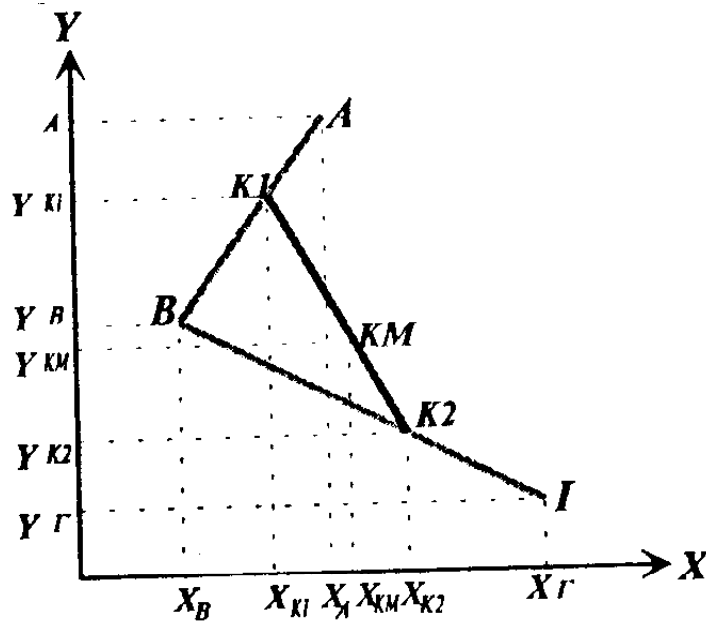
$$X_{K1} = X_A - (X_A - X_B) \cdot 0,44 = 21,2\text{cm}$$

$$Y_{K1} = Y_A - (Y_A - Y_B) \cdot 0,44 = 36,8\text{cm}$$

$$X_{K2} = X_B - (X_B - X_I) \cdot 0,65 = 42,5\text{cm}$$

$$Y_{K2} = Y_B - (Y_B - Y_I) \cdot 0,65 = 7,0\text{cm}$$

ΕΥΡΕΣΗ ΤΟΥ ΚΒ ΔΥΟ ΜΕΛΩΝ



Σχήμα 5.5

- Το πρόβλημα συνίσταται στην εύρεση του ΚΒ δύο γνωστών σημειακών μαζών $K_1 = 10,8 \text{ Kg}$ και $K_2 = 7,2 \text{ Kg}$ με συντεταγμένες $(X_{K1}, Y_{K1}) = (21,2\text{cm}, 36,8\text{cm})$ για την πρώτη και $(X_{K2}, Y_{K2}) = (21,2\text{cm}, 36,8\text{cm})$ για τη δεύτερη.
- Αν το σημείο ΚΜ είναι το ΚΒ ή το Κέντρο Μάζας των δύο μελών με συντεταγμένες (X_{KM}, Y_{KM}) τότε οι ροπές σε κάθε άξονα γύρω από το ΚΜ είναι ίσες με μηδέν και ισχύει :

$$X_{KM} = X_{K1} \cdot (K_1/M) + X_{K2} \cdot (K_2 / M) = (21,2 \cdot 0,6) + (42,5 \cdot 0,4) = 29,72 \text{ cm}$$

$$Y_{KM} = Y_{K1} \cdot (K_1/M) + Y_{K2} \cdot (K_2 / M) = (36,8 \cdot 0,6) + (7,0 \cdot 0,4) = 24,88 \text{ cm}$$

ΓΕΝΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΚΒΣ

- $C_{\text{Κ.Μ.}} = \sum [P_i - (P_i - D_i) \cdot q_i] \cdot m_i$

όπου $i = 1$ έως n

