Γεωμετρικός Σχεδιασμός Οδού

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΘΕΜΑ ΕΞΑΜΗΝΟΥ

Χ. Μηλιώτη

ΘΕΜΑ ΕΞΑΜΗΝΟΥ

ΑΣΚΗΣΗ 1

1Α. Σχεδιασμός Ισοκλινούς-Θέμα Εξαμήνου

Βασική κλίση 4% τότε

- D1=0,5/0,04=12,5μ
- Με βήμα D1 Σχεδιάζω την ισοκλινή
- Ενώνω κάθε φορά με την επόμενη ισοκλινή.
- Χρειάζομαι 16/0,5=32 βήματα
- Χρησιμοποιώ βήμα 2D ή D/2 αν χρειάζεται
- Πρέπει να φτάσω σχεδόν πάνω στο σημείο Β (μέχρι 4 χιλιοστά)

1β. Σχεδιασμός Πολυγωνικής-Θέμα Εξαμήνου

Βήμα 1: Προσδιορίζω την ακτίνα

- Αρχικά με βάση την ταχύτητα μελέτης προσδιορίζουμε την ελάχιστη οριζοντιογραφική ακτίνα που πρέπει να έχει ο δρόμος. Από τον πίνακα 4.1 στη σελίδα 103 του βιβλίου και την ταχύτητα μελέτης βρίσκω την ελάχιστη ακτίνα (επόμενη διαφάνεια).

- Ve=50km/h, Ομάδα Α, λοφώδες και ορεινό έδαφος. Πρώτη στήλη είναι τιμή με μονοκλινή επίκλιση στην καμπύλη. Διαλέγω την πρώτη στήλη του πίνακα.

- Ελάχιστη ακτίνα είναι 95. Επιλέγω ακτίνα 95 ή 100m.

Ακτίνα-ταχύτητα μελέτης

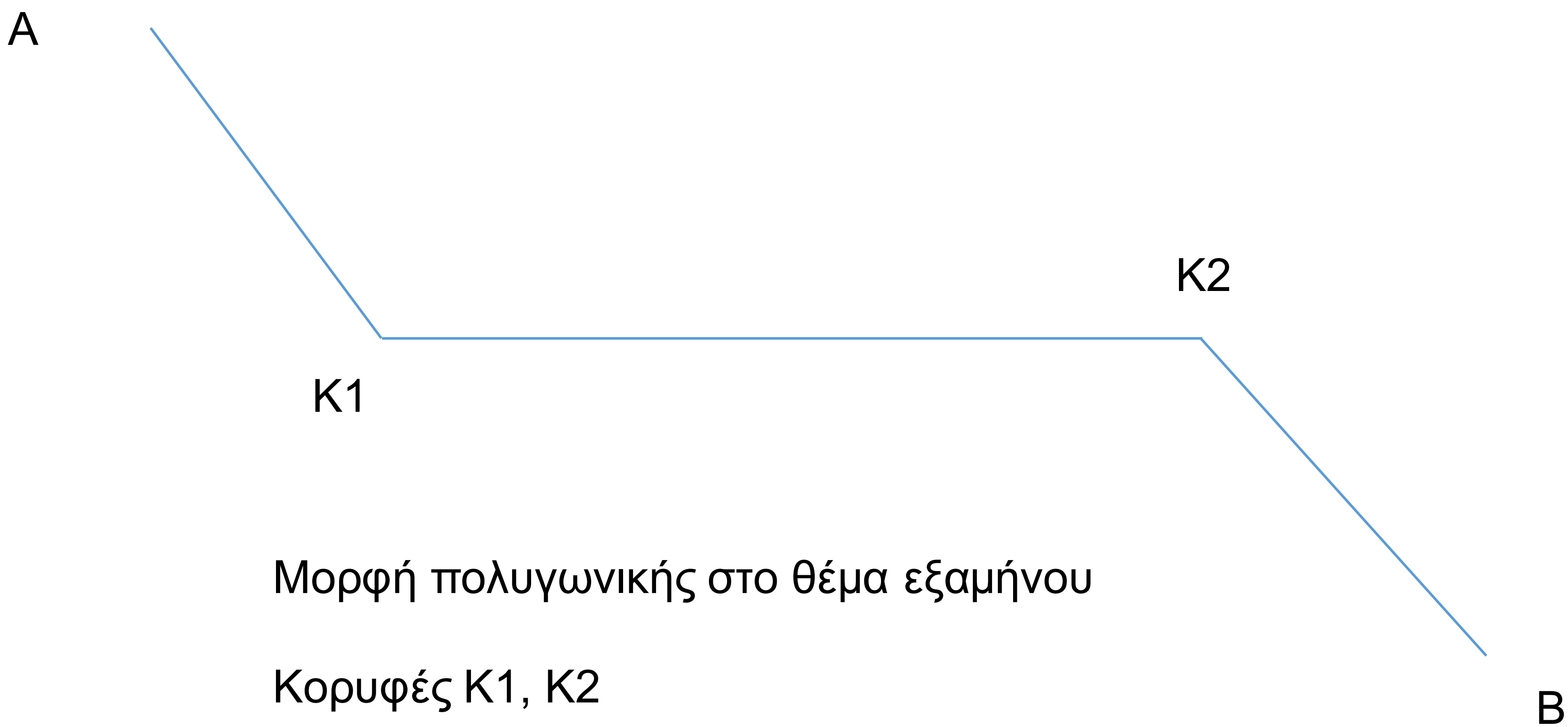
Βήμα 1: Προσδιορίζω την ακτίνα

V_e [km/h]	R_{min} [m]							
	Ομάδα οδών Α						Ομάδα οδών Β	
	πεδινά εδάφη			λοφώδη και ορεινά εδάφη			όλες οι κατηγορίες εδαφών	
	q_{max} =8 (9)%		q_{min} =2,5%	q_{max} = 7%	q_{min} = 2,5%		q_{max} = 6%	q_{min} = 2,5%
	n = 45%		n = 10%	n = 40%	n = 10%		n = 60%	n = 30%
1	2		3	4	5		6	7
50	80		325	95	325		70	150
60	125	(120)	490	140	490		110	230
70	180	(170)	700	200	700		160	335
80	250	(235)	960	280	960		220	470
90	330	(310)	1.260	370	1.260		300	630
100	420	(400)	1.620	480	1.620		–	–
110	530	(500)	2.020	600	2.020		–	–
120	650	(620)	2.470	740	2.470		–	–
(130)	790	(740)	2.970	890	2.970		–	–

Οι τιμές σε ( ) εφαρμόζονται σε εξαιρετικές περιπτώσεις

1β. Σχεδιασμός Πολυγωνικής-Θέμα Εξαμήνου

Βήμα 2:Εντοπίζω σημεία με σαφή αλλαγή κατεύθυνσης (στροφές) και Ευθείες στο δρόμο



Μορφή πολυγωνικής στο θέμα εξαμήνου

Κορυφές Κ1, Κ2


A
B
A1
A1*
A2
A2*
K1
K2
64
100
Φ=64
52.50
50.00
47.50
45.00
42.50
40.00
37.50
35.00
32.50
30.00
27.50
25.00
22.50
20.00

Α΄ τρόπος

Βήμα 3: Σχεδιάζω την πολυγωνική - Α τρόπος

- Φτιάχνω τους κύκλους ακτίνας 95 ή 100m σύμφωνα με την λυμένη άσκηση στο eclass και στο βιβλίο στα σημεία αλλαγής κατεύθυνσης της ισοκλινούς. Θέλω οι κύκλοι να πέφτουν πάνω στην ισοκλινή στα σημεία αλλαγής κατεύθυνσης.
- Φέρνω εφαπτομένη στον κύκλο 1 από το σημείο Α
- Φέρνω εφαπτομένη στον κύκλο 2 από το σημείο Β
- Φέρνω την κοινή εφαπτομένη των 2 κύκλων

Β΄ τρόπος

Βήμα 3: Σχεδιάζω την πολυγωνική - Β τρόπος

- Με βάση την ισοκλινή εντοπίζω
  - Σημεία με σαφή αλλαγή κατεύθυνσης (στροφές)
  - Ευθείες στο δρόμο

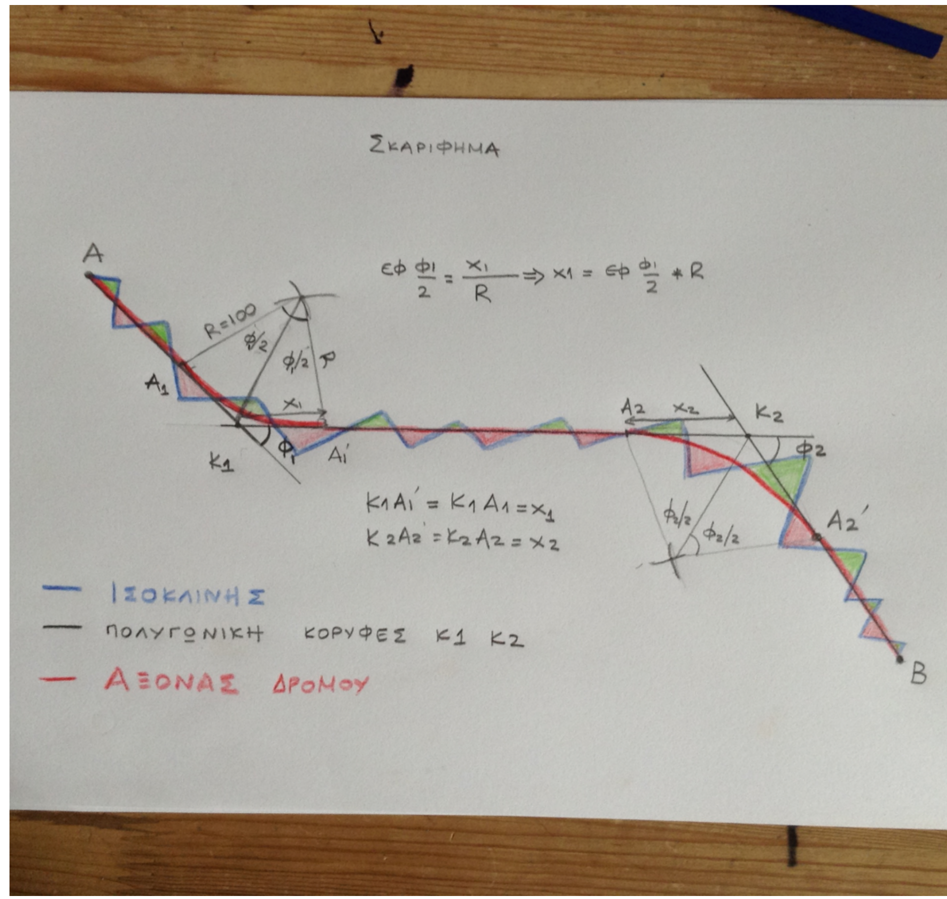
- Στα σημεία αλλαγής κατεύθυνσης τοποθετώ τις κορυφές της πολυγωνικής Κ1 και Κ2.Οι κορυφές Κ1 και Κ2 **δε** θέλω να είναι πάνω στην ισοκλινή (ώστε το κυκλικό τόξο που θα σχεδιάσω στη συνέχεια να πέσει πάνω στην ισοκλινή)

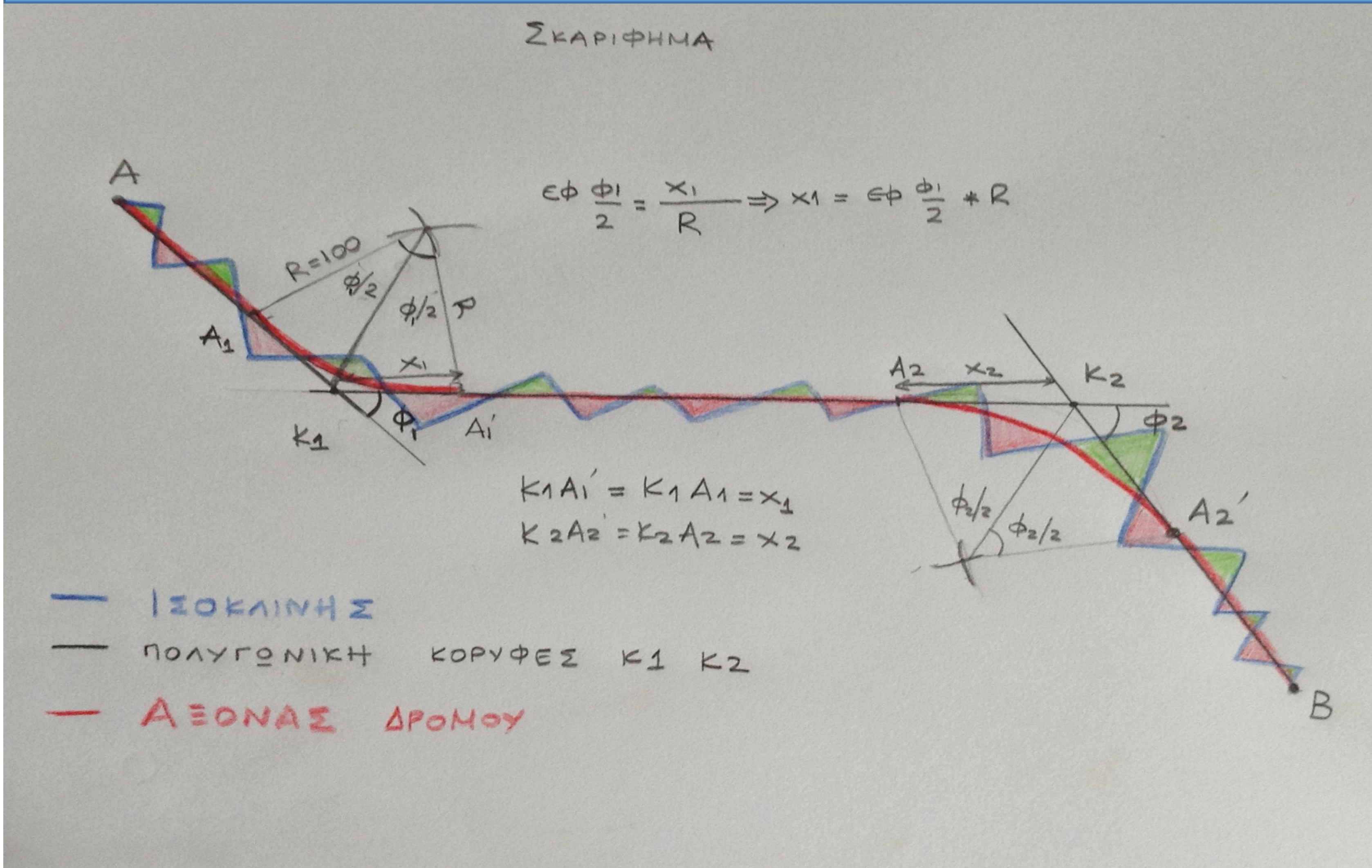
- Αφού φέρουμε τις πλευρές της πολυγωνικής βλέπουμε ότι εκεί που τέμνονται δημιουργούνται κορυφές (Κi), που σχηματίζουν γωνίες θλάσης, εσωτερικές γωνίες (βi) ή εξωτερικές γωνίες. Οι εξωτερικές γωνίες εκφράζουν και την αλλαγή κατεύθυνσης της χάραξης.

Β΄ τρόπος

Βήμα 3: Σχεδιάζω την πολυγωνική - Β τρόπος

1. Μετράω τη γωνία Φ με το μοιρογνωμόνιο
2. εφ $(\varphi_1/2) = X_1/R$ ⇨ X1=
3. Μετράω απόσταση X1 από το K1 (από τη μια και την άλλη πλευρά) και βρίσκω τα σημεία A1 και A1’
4. Ανοίγω το διαβήτη (ακτίνα R) και βρίσκω το κέντρο του κυκλικού τόξου
5. Με ακτίνα R διαγράφω το κυκλικό τόξο A1A1’




ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ
A
$\epsilon\phi \frac{\phi_1}{2} = \frac{x_1}{R} \Rightarrow x_1 = \epsilon\phi \frac{\phi_1}{2} * R$
R=100
$\phi/2$
$\phi_1/2$
R
A_1
x_1
K_1
ϕ_1
A_1'
A_2
x_2
K_2
ϕ_2
$K_1A_1' = K_1A_1 = x_1$
$K_2A_2' = K_2A_2 = x_2$
$\phi_2/2$
$\phi_2/2$
A_2'
B
ΙΣΟΚΛΙΝΗΣ
ΠΟΛΥΓΩΝΙΚΗ ΚΟΡΥΦΕΣ Κ1 Κ2
ΑΞΟΝΑΣ ΔΡΟΜΟΥ

Τι θα πρέπει να σχεδιάσω πάνω στο τοπογραφικό....

ΙΣΟΚΛΙΝΗΣ	ΜΠΛΕ
ΠΟΛΥΓΩΝΙΚΗ	ΜΑΥΡΟ
ΑΞΟΝΑΣ ΔΡΟΜΟΥ	ΚΟΚΚΙΝΟ
ΑΝΑΝΤΙ	ΚΟΚΚΙΝΟ
ΚΑΤΑΝΤΙ	ΠΡΑΣΙΝΟ

1β. Σχεδιασμός Πολυγωνικής-Θέμα Εξαμήνου

Βήμα 4: Μετράω το μήκος της πολυγωνικής και του δρόμου

Μήκος Δρόμου

- Α-Α1 ευθεία –μετράω με **χάρακα**
- Α1-Α1’= **R * Φ1(rad) =**
- Α1’-Α2 ευθεία- μετράω με **χάρακα**
- Α2-Α2’ ’= **R * Φ2(rad) =**
- Α2’-Β ευθεία- μετράω με **χάρακα**

Μήκος Πολυγωνικής

- Α-Κ1 ευθεία
- Κ1-Κ2 ευθεία
- Κ2-Β ευθεία

ΘΕΜΑ ΕΞΑΜΗΝΟΥ

ΑΣΚΗΣΗ 2

2. Αναλυτικοί υπολογισμοί όδευσης οδού

Βήμα 1: Σημειώνω τις συντεταγμένες των σημείων

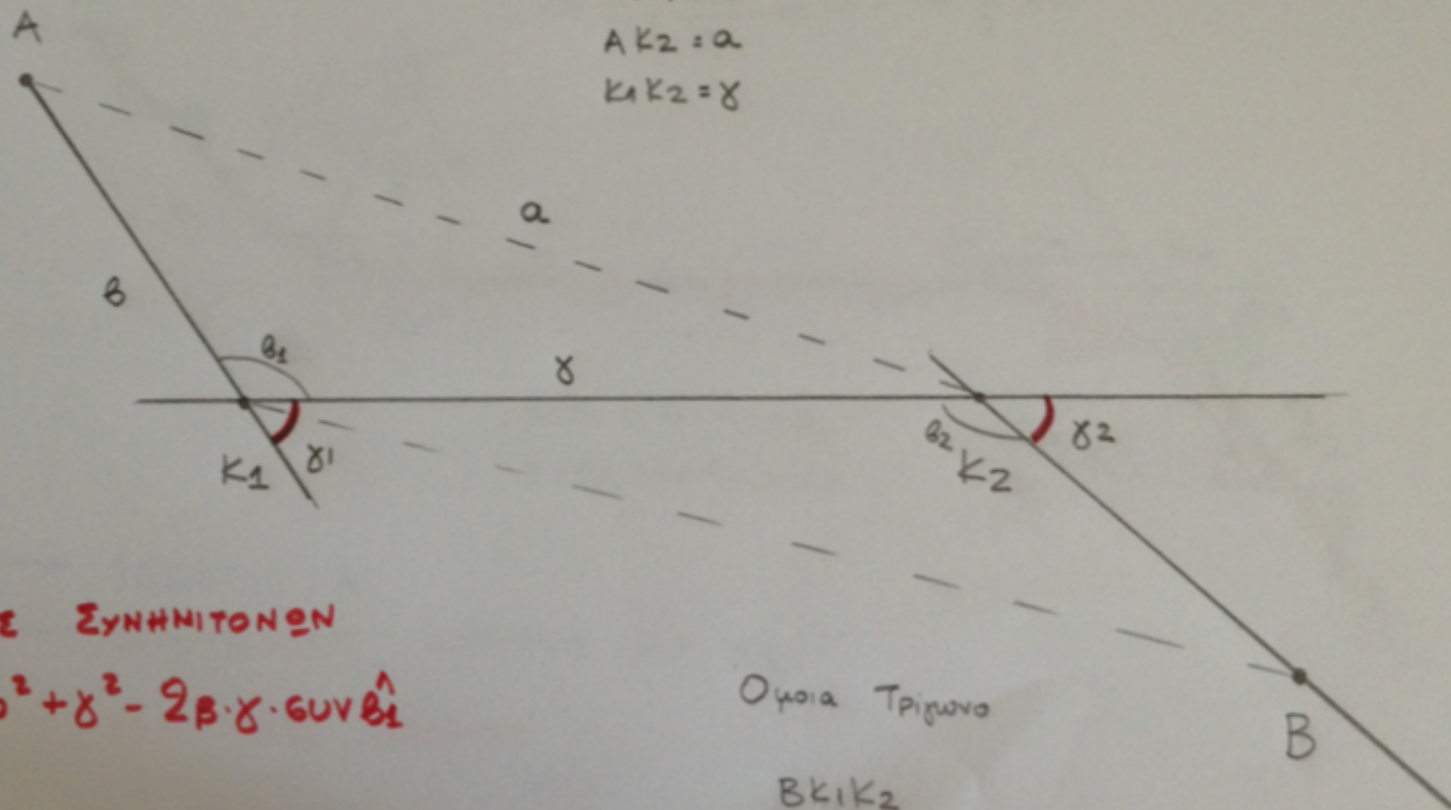
Σημείο	Συντεταγμένες (X, Y)
A	(281903,4250443)
K1	(281943,4250362)
K2	(282179,4250362)
B	(282226,4250283)

Τρίγωνο AK_1K_2

$AK_1 = \beta$

$AK_2 = a$

$K_1K_2 = \gamma$



ΝΟΜΟΣ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΩΝ

$$a^2 = \beta^2 + \gamma^2 - 2\beta \cdot \gamma \cdot \text{συν}\hat{B}_1$$

Ομοια Τρίγωνο

BK_1K_2

2. Αναλυτικοί υπολογισμοί όδευσης οδού

Βήμα 2: Υπολογίζω τις αποστάσεις

Βρίσκω τις αποστάσεις από συντεταγμένες σημείων

$AK2=\alpha = \sqrt{}(X_{\kappa 2}-X_A)^2 + (Y_{\kappa 2}-Y_A)^2$
$AK1=\beta = \sqrt{}(X_{\kappa 1}-X_A)^2 + (Y_{\kappa 1}-Y_A)^2$
$K1K2=\gamma = ...$

2. Αναλυτικοί υπολογισμοί όδευσης οδού

Βήμα 3: Βρίσκω τις γωνίες γ1, γ2 χρησιμοποιώντας το νόμο των συνημιτόνων

- Πηγαίνω στο τρίγωνο ΑΚ1Κ2

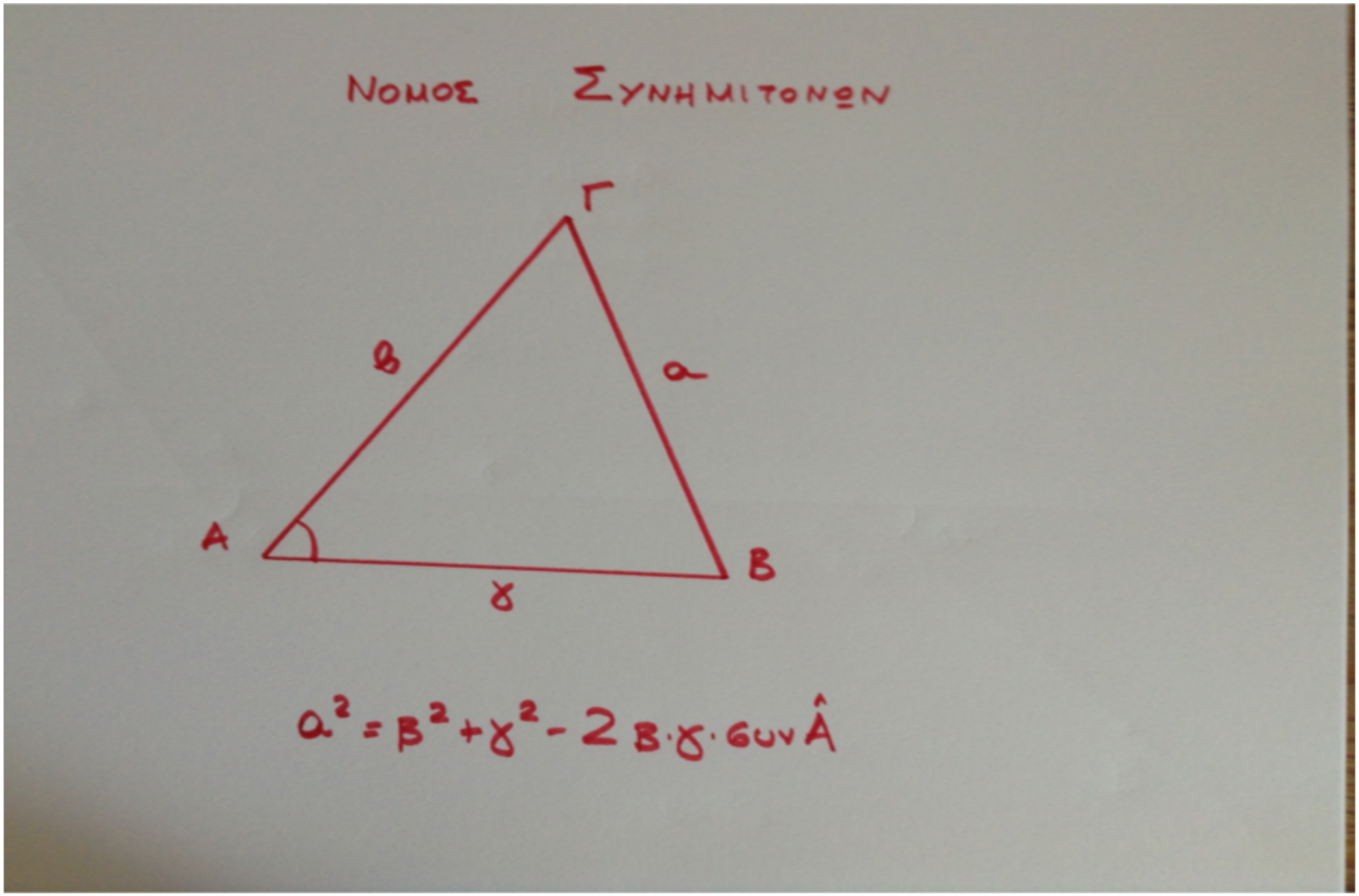
- Η Γωνία της β1 υπολογίζεται από θεώρημα συνημίτονων

$\alpha^2 = \beta^2 + \gamma^2 - 2\beta\gamma\text{συν}\beta 1$

- Η γωνία **γ1** είναι η παραπληρωματική της

- Όμοια βρίσκω και τη γωνία **γ2**

Νόμος Συνημιτόνων



Δεν ξεχνώ…

Μετατροπή γωνιών

Μοίρες	Rad	Grad
180	Π = 3,14159	200

2. Αναλυτικοί υπολογισμοί όδευσης οδού

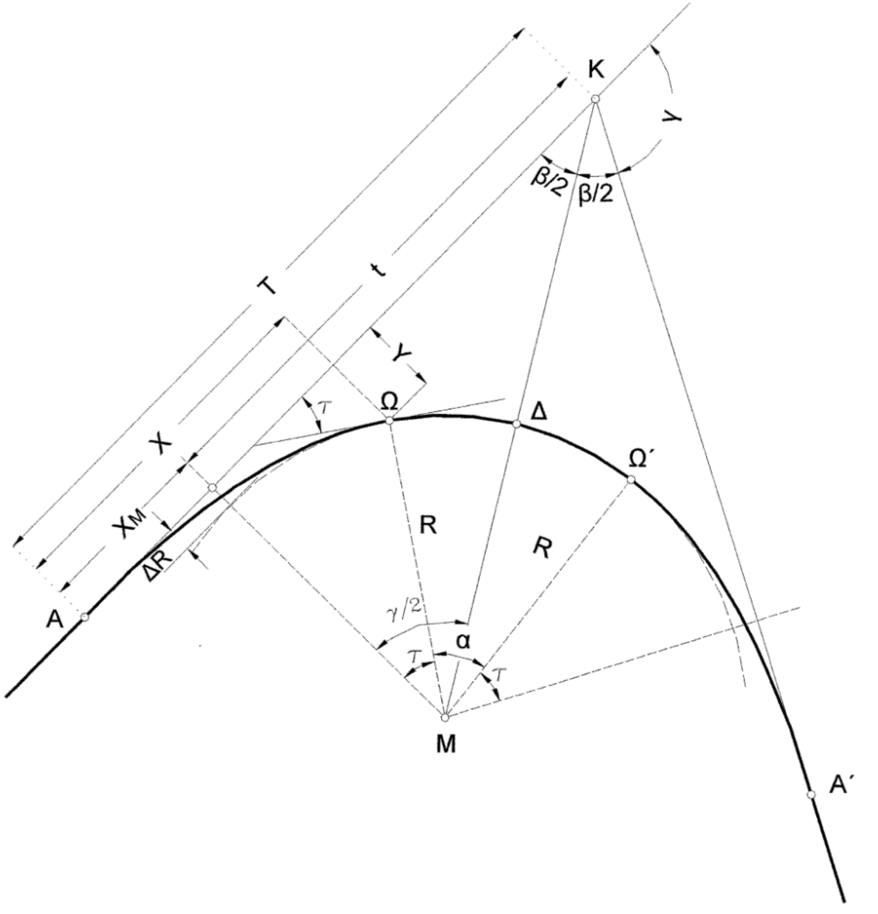
Βήμα 4: Υπολογίζω τους τύπους οριζοντιογραφικής καμπύλης και για τις δύο καμπύλες

Δεδομένα

- R (από άσκηση 1)
- γ1, γ2 (Από άσκηση 2 βήμα 3)
- A=R/2- (i+j)/10 (με βάση το όνομα του κάθε φοιτητή)
- A1=A2

2. Αναλυτικοί υπολογισμοί όδευσης οδού

Βήμα 4: Υπολογίζω τους τύπους οριζοντιογραφικής καμπύλης



ΜΕΓΕΘΟΣ	ΤΥΠΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ
β (grad)	200-γ
L (μ.)	A^2/R
τ (grad)	(L/2R)x200/π
X (μ.)	$L - L^3/(40xR^2)+L^5/(3456xR^4)$
Y (μ.)	$L^2/6R - L^4/336R^3+L^6/(42240xR^5)$
X_M (μ.)	X - R ημτ
ΔR (μ.)	Y + R συντ - R
δ (μ.)	(R + ΔR) / συν(γ/2) - R
t (μ.)	(R + ΔR) εφ(γ/2)
T (μ.)	X_M + t
α (grad)	γ - 2τ
$L_{ΩΩ'}$ (μ.)	πRα/200
$L_{ΑΩΩ'Α'}$ (μ.)	$L_{ΩΩ'}$ + 2L