



Ελληνική Δημοκρατία
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό
Ίδρυμα Ηπείρου

Τοπογραφία – Γεωμορφολογία (Εργαστήριο)

Ενότητα 9: Εργαστηριακές ασκήσεις
Δρ. Γρηγόριος Βάρρας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

1.1. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 1η

ΘΕΜΑ:

Μονάδες μέτρησης της Τοπογραφίας. Μετατροπή μονάδων. Συστήματα μέτρησης.

1. Να γίνουν οι μετατροπές μονάδων του παρακάτω πίνακα:

| $\mu^\circ \lambda' \delta''$ | grad | rad |
|-------------------------------|--------|------|
| $131^\circ 29' 44''$ | | |
| | 221.45 | |
| | | 2.78 |

ΥΠΟΔΕΙΞΗ

Για τις μετατροπές θα γίνει χρήση των τύπων που περιγράφονται στην παράγραφο **Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.** σελ. **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.** Η μετατροπή μοιρών προϋποθέτει σε πρώτο στάδιο την αναγωγή τους σε αριθμό του δεκαδικού συστήματος και στη συνέχεια χρήση των τύπων μετατροπής.

2. **[Αρχή του ηλιακού ωρολογίου].** Κάποια ημέρα του έτους ο ήλιος ανατέλλει στις $\Omega_A=7^h09'$ και δύει στις $\Omega_D=18^h09'$. Κατά το μεσουράνημά του βρίσκεται ακριβώς στη θέση του Νότου, επομένως οι σκιές τελείως κατακόρυφων σωμάτων έχουν ακριβώς Βόρεια διεύθυνση, $\alpha_M=0$ (δεχόμαστε τη Βόρεια διεύθυνση σαν έναρξη μέτρησης των γωνιών και θετική φορά τη δεξιόστροφη). Να υπολογίσετε τις διευθύνσεις α_A και α_D των σκιών κατακόρυφων σωμάτων κατά τις ώρες ανατολής Ω_A και δύσης Ω_D του ήλιου αντίστοιχα. (Υποτίθεται ότι η κίνηση του ήλιου είναι εντελώς κυκλική και το μεσουράνημα συμβαίνει ακριβώς στο μέσο της περιόδου ηλιοφάνειας.)

ΥΠΟΔΕΙΞΗ

Ο ήλιος σε 24 ώρες διατρέχει τόξο ίσο με 400^{grad} . Θα πρέπει να υπολογίσετε τα τόξα που διαγράφει ο ήλιος στα χρονικά διαστήματα της άσκησης (από την ώρα ανατολής μέχρι την ώρα μεσουράνησης και στη συνέχεια μέχρι την ώρα δύσης) και από αυτά τη γωνία διεύθυνσης της σκιάς.

3. Ένα αναβατόριο εργοταξίου έχει χωρητικότητα $V_a=250 \text{ lt}$. Πρέπει να ανεβάσει σε ύψος $h=9 \text{ m}$ τα εξής υλικά: **Άμμο** $V_1=2.62 \text{ m}^3$ και **χάλικες**

$V_2=1.65 \text{ m}^3$. Η ταχύτητα του αναβατορίου είναι $u=10 \text{ m/min}$. Η κατανάλωση του μηχανήματος σε πετρέλαιο είναι: α) όταν βρίσκεται σε κίνηση φορτωμένο $d_1=25 \text{ lt/h}$, β) όταν βρίσκεται σε κίνηση αφόρτιστο $d_2=15 \text{ lt/h}$ και γ) αμελητέα όταν βρίσκεται σε ακινησία. Το κόστος του πετρελαίου είναι $k=120 \text{ δραχ./lt}$. Να υπολογίσετε το κόστος σε καύσιμα της μεταφοράς των παραπάνω αδρανών υλικών.

ΥΠΟΔΕΙΞΗ

Θα γίνει μετατροπή των δεδομένων ανά μονάδα χρόνου. Στη συνέχεια υπολογισμός των δρομολογίων του αναβατορίου χωρίς να υπάρχει ανάμιξη των υλικών. Θα υπολογισθεί η συνολική διαδρομή του αναβατορίου σε πλήρες φορτίο και η διαδρομή εν κενώ. Τέλος, θα υπολογισθεί η συνολική κατανάλωση και το ολικό κόστος.

1.2. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 2η

ΘΕΜΑ:

Ορισμός σημείου στο επίπεδο. Συστήματα Συντεταγμένων.

Μετατροπές συστημάτων. Μετασχηματισμοί συστημάτων.

1. Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι **Πολικές συντεταγμένες** (r', θ') των σημείων Α, Β, Γ, Δ. Να υπολογίσετε τις **Ορθογώνιες συντεταγμένες** X', Y' των σημείων ως προς Σύστημα Καρτεσιανών Συντεταγμένων $O'x'y'$, του οποίου ο άξονας $O'y'$ ταυτίζεται με τη μηδενική διεύθυνση των Πολικών Συντεταγμένων.

| ΣΗΜΕΙΟ | r' (m) | θ' (grad) | X' (m) | Y' (m) |
|--------|----------|------------------|----------|----------|
| Α | 185,25 | 17,34 | | |
| Β | 97,65 | 86,26 | | |
| Γ | 227,34 | 182,39 | | |
| Δ | 76,88 | 277,71 | | |

2. Θεωρήστε ένα Σύστημα Καρτεσιανών Συντεταγμένων $Oxψ$, το οποίο θα έχει αρχή το σημείο Δ ($O \equiv \Delta$) και θετικό ημιάξονα Ox ταυτιζόμενο με τη διεύθυνση ΔΓ. (Προφανώς ο άξονας $Oψ$ θα είναι κάθετος στον

άξονα Οχ στο σημείο Δ). Να υπολογίσετε τις Ορθογώνιες Συντεταγμένες Χ,Υ των σημείων Α,Β,Γ,Δ ως προς αυτό το νέο Σύστημα. Να υπολογίσετε τις Πολικές Συντεταγμένες των σημείων Α,Β,Γ,Δ ως προς Σύστημα με μηδενική διεύθυνση ταυτιζόμενη με τον άξονα Οψ.

| ΣΗΜΕΙΟ | Χ (m) | Υ(m) | r (m) | θ (grad) |
|--------|-------|------|-------|----------|
| Α | | | | |
| Β | | | | |
| Γ | | | | |
| Δ | | | | |

ΥΠΟΔΕΙΞΗ

Αρχικά για τη συμπλήρωση των στηλών του πίνακα 1 θα χρησιμοποιήσετε τους τύπους μετατροπής συστημάτων συντεταγμένων (παράγραφος **Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.** σελίδα **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**). Για τη συμπλήρωση των πρώτων δύο στηλών του πίνακα 2 θα χρησιμοποιήσετε τις σχέσεις μετασχηματισμού συστημάτων (παράγρ. **Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.**σελ. **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**). Κατόπιν για τις στήλες 3 και 4 θα χρησιμοποιήσετε τους τύπους μετατροπής συστημάτων συντεταγμένων.

1.3. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 3η

ΘΕΜΑ:

Θεμελιώδη προβλήματα της Τοπογραφίας.

1. Δίνονται:

1. οι ορθογώνιες συντεταγμένες σημείου **A(100,100)**.
2. η γωνία της διεύθυνσης AB : $\alpha_{AB}=146.78^{\text{grad}}$.
3. Η απόσταση **S_{AB}=175.34 m**.

Ζητούνται:

1. Οι ορθογώνιες συντεταγμένες του σημείου Β.

2. Η γωνία της διεύθυνσης ΒΓ, αν Γ το μέσο του ΑΒ.
3. Οι ορθογώνιες συντεταγμένες του σημείου Γ (μέσο της ΑΒ).

ΥΠΟΔΕΙΞΗ

Θα χρησιμοποιήσετε το πρώτο και τρίτο θεμελιώδες πρόβλημα της Τοπογραφίας.

2. Δίνονται οι ορθογώνιες συντεταγμένες των κορυφών έκτασης μορφής τριγώνου ΑΒΓ: **A(50,60) B(20,20) Γ(90,15)**

Ζητούνται:

1. Οι γωνίες διεύθυνσης των ΑΒ και ΑΓ.
2. Η γωνία διεύθυνσης της ΑΔ, διχοτόμου της γωνίας Α του τριγώνου.
3. Οι συντεταγμένες του σημείου Δ.
4. Οι γωνίες Α, Β, Γ του τριγώνου.

ΥΠΟΔΕΙΞΗ

Θα χρησιμοποιήσετε το δεύτερο, πρώτο και τρίτο θεμελιώδες πρόβλημα της Τοπογραφίας.

3. Δίνονται τα μήκη **S_{ΑΒ}=20m, S_{ΓΔ}=15m** των βάσεων τραπεζίου ΑΒΓΔ και οι διευθύνσεις των δύο άλλων πλευρών **α_{ΑΔ}=27grad, α_{ΒΓ}=381grad**. Να υπολογίσετε τις ορθογώνιες συντεταγμένες των σημείων Γ και Δ ως προς Σύστημα Κ.Σ. με αρχή το σημείο Α και διεύθυνση χ ταυτιζόμενη με την ΑΒ.

ΥΠΟΔΕΙΞΗ

Θα χρησιμοποιήσετε το τρίτο και πρώτο θεμελιώδες πρόβλημα της Τοπογραφίας.

1.4. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 4η

ΘΕΜΑ:

**Ορισμός σημείου στο χώρο. Συστήματα συντεταγμένων.
Μετατροπές συστημάτων.**

1. Τα σημεία του πίνακα αποτυπώθηκαν με χρήση μετροταινίας (**S**), πυξίδας (**α**) και κλισίμετρου (**V**), από στάση $\Sigma(0,0,0)$. Να συμπληρωθεί ο πίνακας.

| ΣΗΜ. | S (m) | α (grad) | V (grad) | X (m) | Y (m) | Z (m) |
|------|--------|----------|----------|-------|-------|-------|
| A | 238.45 | 83 | 21 | | | |
| B | 194.27 | 119 | -14 | | | |
| Γ | 114.84 | 242 | -32 | | | |
| Δ | 95.61 | 368 | 16 | | | |

2. Τα σημεία του πίνακα (**S = απόσταση, H = οριζ. γωνία, Z = ζενίθια απόσταση**) αποτυπώθηκαν με χρήση ταχυμέτρου από στάση $\Sigma(1000,1500,800)$. Να συμπληρωθεί ο πίνακας.

| ΣΗΜ. | S (m) | H (grad) | Z (grad) | X (m) | Y (m) | Z (m) |
|------|--------|----------|----------|-------|-------|-------|
| A | 238.45 | 83.44 | 94 | | | |
| B | 194.27 | 119.26 | 127 | | | |
| Γ | 114.84 | 242.67 | 113 | | | |
| Δ | 95.61 | 368.41 | 82 | | | |

3. Σημεία A και B σκοπεύθηκαν από σημείο Σ και μετρήθηκαν τα εξής στοιχεία: **$S_{\Sigma A}=79.5m$, $S_{\Sigma B}=44.30m$, $V_{\Sigma A}=35grad$ $V_{\Sigma B}=52grad$** . Να υπολογίσετε την υψομετρική διαφορά του σημείου B από το σημείο A.

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

Αποστολάκης Κ., 1991. Τοπογραφία, Μετρήσεις-Σφάλματα-Τριγωνισμός - Οδεύσεις - Αποτυπώσεις-Υπολογισμός Εμβαδών και Όγκων, Εκδόσεις Α. Σταμούλης, Πειραιάς, 501 σελίδες.

Βλάχος Δ., 1997. Τοπογραφία, Τόμος Α'- Όργανα και Μέθοδοι Μετρήσεων, Θεσσαλονίκη, 418 σελίδες.

Βλάχος Δ., 1997. Τοπογραφία, Τόμος Β'- Τοπογραφικές Χαρτογραφήσεις, Θεσσαλονίκη, 368 σελίδες.

Νίκου Ν., 1999. Τοπογραφία Ι, Εκδόσεις Art of Text, Θεσσαλονίκη, 206 σελίδες.

Νίκου Ν., 2004. Τοπογραφία ΙΙ, Θεωρία-Εφαρμογές, Εκδόσεις Γιαχούδη, Θεσσαλονίκη, 212 σελίδες

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Τεχνολογικό Ίδρυμα Ηπείρου. Γρηγόριος Βάρρας
Τοπογραφία – Γεωμορφολογία
(Εργαστήριο)

<http://eclass.teiep.gr/courses/TEXG123/>

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού-Μη Εμπορική Χρήση-Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 Διεθνές [1] ή μεταγενέστερη. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, Διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.el>



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Επεξεργασία: Χρήστος Μυριούνης
Άρτα 2015