Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Καστρίου

Μέτρηση του ύψους των δέντρων

Υλικά:
- Κλινόμετρο ή Υψομετρητής
- Μετροταινία
- Πίνακας εφαπτομένων και συνημιτόνων
- Φύλλα καταγραφής δεδομένων

Αριθμός Συμμετεχόντων:

Η δραστηριότητα πραγματοποιείται από ομάδες αποτελούμενες από 2 τουλάχιστον παιδιά.

Σκοπός:

Η εκτίμηση του ύψους των δέντρων, με χρήση της τριγωνομετρίας.

Η Δραστηριότητα:

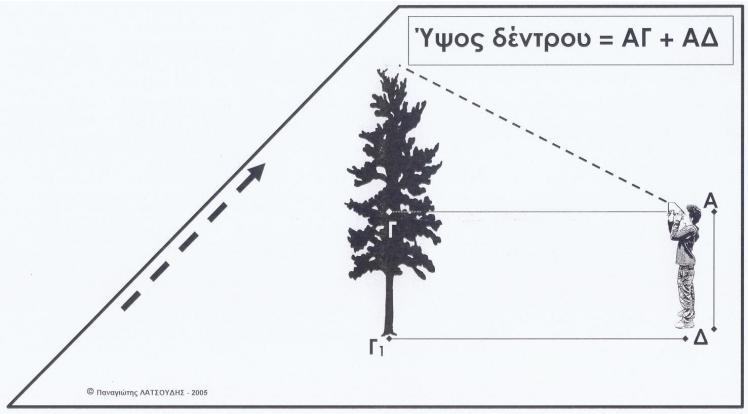
Πρώτα κατασκευάζεται το κλινόμετρο ή ο υψομετρητής.

Με τη βοήθεια του κλινομέτρου ή του υψομετρητή υπολογίζεται το ύψος του δέντρου, εφαρμόζοντας αρχές της τριγωνομετρίας.

Το κλινόμετρο μπορεί να χρησιμοποιηθεί από παιδιά του Γυμνασίου ή του Λυκείου και ο υψομετρητής από μικρότερα παιδιά.

Χρήση του υψομετρητή:

Η μέτρηση πρέπει να γίνεται σε σχετικά επίπεδο έδαφος.

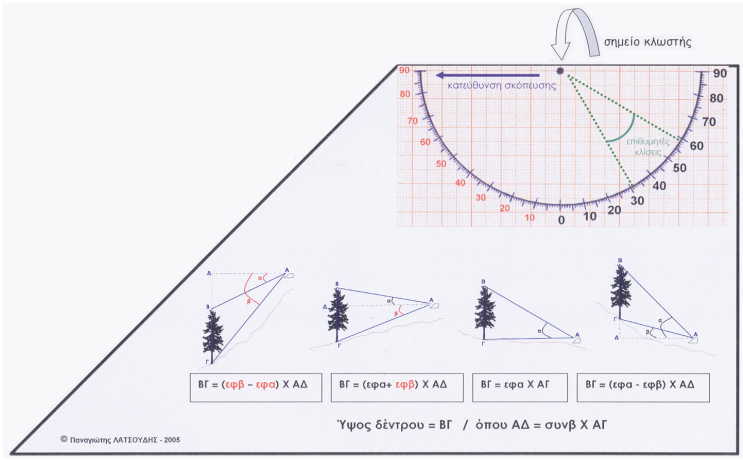


Ένα από τα παιδιά (παρατηρητής) χρησιμοποιεί τη γωνία 45° του υψομετρητή. Με το ένα μάτι στοχεύει κατά μήκος της πλάγιας πλευράς του υψομετρητή, προς την κορυφή του δέντρου. Ταυτόχρονα, φροντίζει να διατηρεί την κάτω πλευρά παράλληλη προς το έδαφος (κάθετη προς τον κορμό του δέντρου).

Θα χρειαστεί να βαδίσει εμπρός-πίσω, έως ότου οι δύο άκρες της πλάγιας πλευράς του υψομετρητή και η κορυφή του δέντρου βρεθούν στην ίδια ευθεία. Σ' αυτή τη θέση σχηματίζεται ένα ορθογώνιο ισοσκελές τρίγωνο. Ένα άλλο μέλος της ομάδας μετράει την απόσταση του παρατηρητή από το δέντρο (ΑΓ), προσθέτει το ύψος των ματιών του παρατηρητή από το έδαφος (ΑΔ) και έτσι υπολογίζει το ύψος του δέντρου.

Χρήση του κλινομέτρου:

Η μέτρηση μπορεί να γίνει σε οποιοδήποτε έδαφος. Τα παιδιά χρησιμοποιούν τις γωνίες που διαβάζουν στο μοιρογνωμόνιο του κλινομέτρου (οι γωνίες σχηματίζονται με «νήμα στάθμης» (κλωστή με βαρίδι, ώστε να είναι παράλληλη προς τον κορμό του δέντρου).



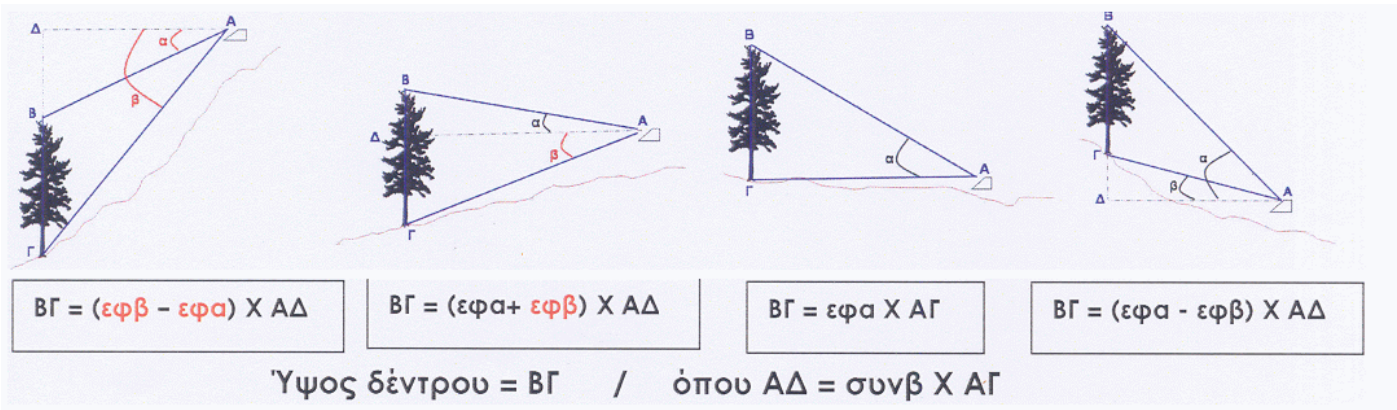
Για την εκτίμηση των γωνιών, ένα από τα παιδιά (παρατηρητής) στοχεύει προς την κορυφή του δέντρου (γωνία α) και προς τη βάση του δέντρου (γωνία β).

Άλλο μέλος της ομάδας μετράει την απόσταση από τα μάτια του παρατηρητή έως τη βάση του δέντρου (ΑΓ). Με τη βοήθεια των τύπων που υπάρχουν στο κλινόμετρο, υπολογίζεται το ύψος του δέντρου.

(Πηγή: Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία. (2006). *Προσεγγίζοντας το φυσικό περιβάλλον του Πάρνωνα.*)

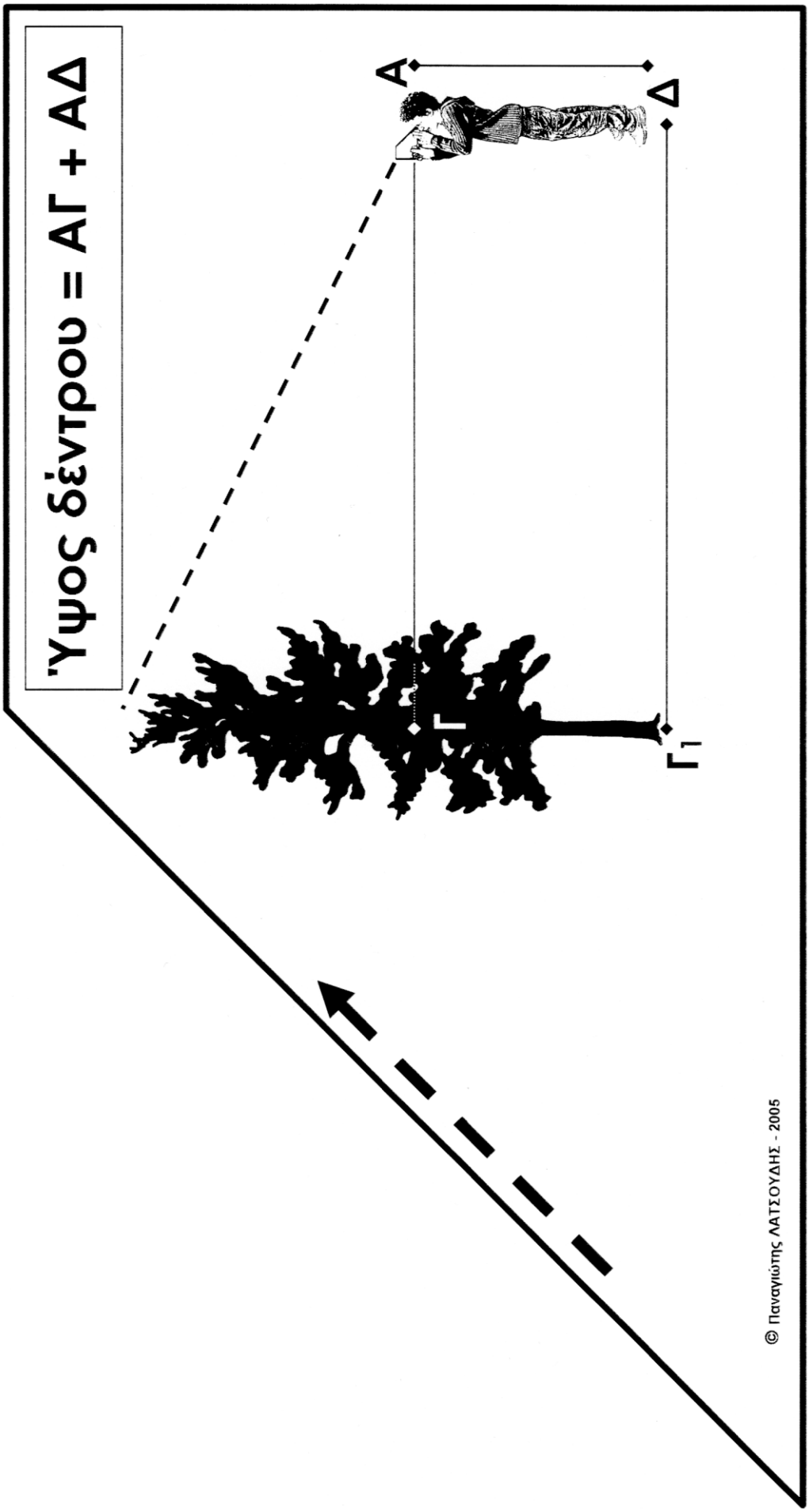
Πίνακας εφαπτόμενων και συνημίτονων

Γωνία (μοίρες)	Εφαπτομένη	Συνημίτονο	Γωνία (μοίρες)	Εφαπτομένη	Συνημίτονο	Γωνία (μοίρες)	Εφαπτομένη	Συνημίτονο
1°	0,02	0,9998	29°	0,55	0,8746	57°	1,54	0.5440
2°	0,03	0,9994	30°	0,58	0,8660	58°	1,60	0,5299
3°	0,05	0,9986	31°	0,60	0,8572	59°	1,66	0,5150
4°	0,07	0,9976	32°	0,62	0,8480	60°	1,73	0,5000
5°	0,09	0,9962	33°	0,65	0,8387	61°	1,80	0,4848
6°	0,11	0,9945	34°	0,67	0,8290	62°	1,88	0,4695
7°	0,12	0,9925	35°	0,70	0,8192	63°	1,96	0,4540
8°	0,14	0,9903	36°	0,73	0,8090	64°	2,05	0,4384
9°	0,16	0,9877	37°	0,75	0,7986	65°	2,14	0,4226
10°	0,18	0,9848	38°	0,78	0,7880	66°	2,25	0,4067
11°	0,19	0,9816	39°	0,81	0,7771	67°	2,36	0,3907
12°	0,21	0,9781	40°	0,84	0,7660	68°	2,48	0,3746
13°	0,23	0,9744	41°	0,87	0,7547	69°	2,61	0,3584
14°	0,25	0,9703	42°	0,90	0,7431	70°	2,75	0,3420
15°	0,27	0,9659	43°	0,93	0,7314	71°	2,90	0,3256
16°	0,29	0,9613	44°	0,97	0,7193	72°	3,08	0,3090
17°	0,31	0,9563	45°	1,00	0,7071	73°	3,27	0,2924
18°	0,32	0,9511	46°	1,04	0,6947	74°	3,49	0,2756
19°	0,34	0,9455	47°	1,07	0,6820	75°	3,73	0.2588
20°	0,36	0,9397	48°	1,11	0,6691	76°	4,01	0,2419
21°	0,38	0,9336	49°	1,15	0,6561	77°	4,33	0,2250
22°	0,40	0,9272	50°	1,19	0,6428	78°	4,70	0,2079
23°	0,42	0,9205	51°	1,23	0,6293	79°	5,14	0,1908
24°	0,45	0,9135	52°	1,28	0,6157	80°	5,67	0,1736
25°	0,47	0,9063	53°	1,33	0,6018	81°	6,31	0,1564
26°	0,49	0,8988	54°	1,38	0,5878	82°	7,11	0,1392
27°	0,51	0,8910	55°	1,43	0,5736	83°	8,14	0,1219
28°	0,53	0,8829	56°	1,48	0,5592	84°	9,51	0,1045

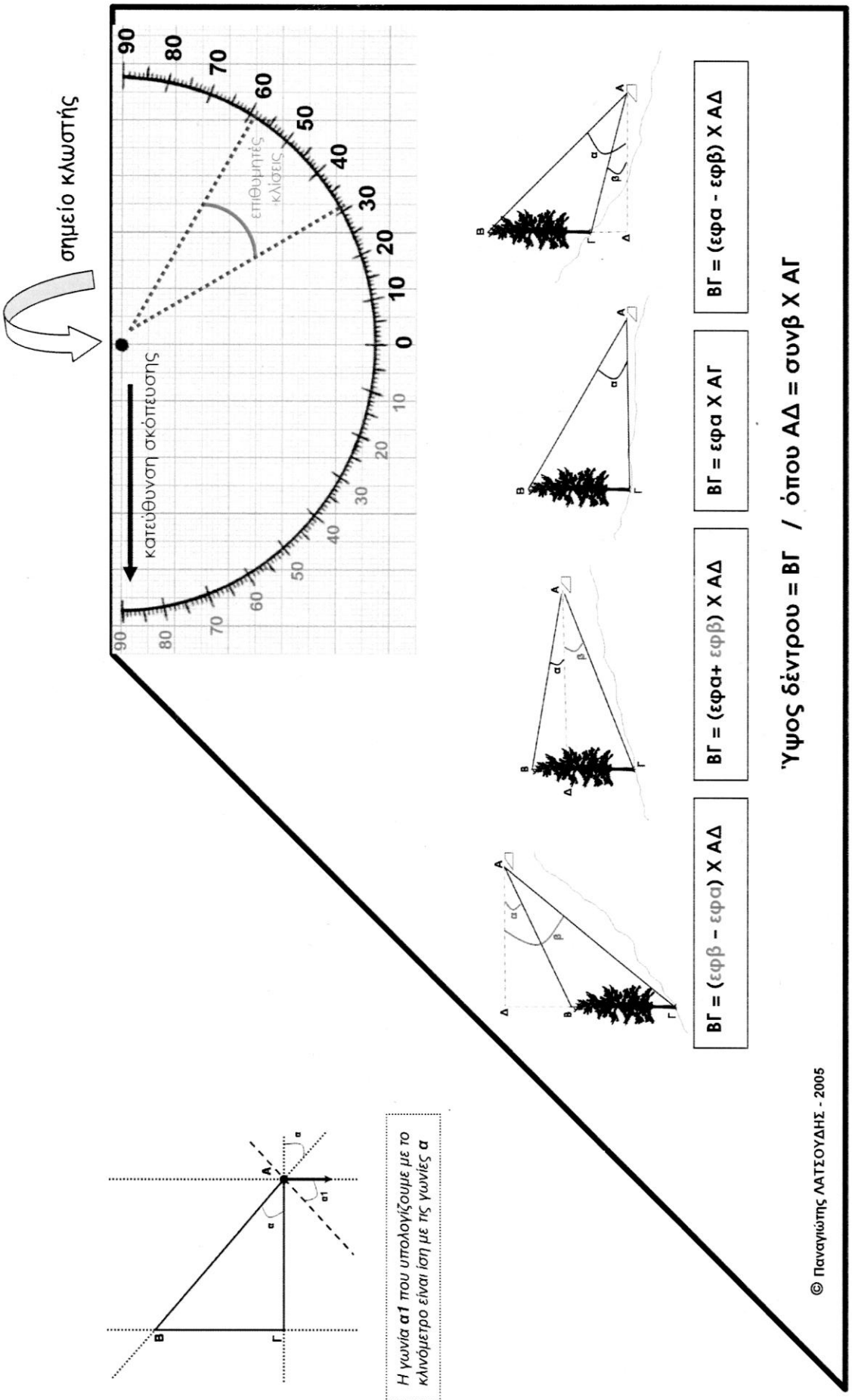


© Παναγιώτης ΛΑΤΣΟΥΔΗΣ - 2005

Υψομετρητής



Κλινόμετρο


σημείο κλωστής
κατεύθυνση σκόπευσης
επιθυμητές κλίσεις
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Α
Β
Γ
Δ
α
β
ΒΓ = (εφβ – εφα) Χ ΑΔ
ΒΓ = (εφα+ εφβ) Χ ΑΔ
ΒΓ = εφα Χ ΑΓ
ΒΓ = (εφα - εφβ) Χ ΑΔ
Ύψος δέντρου = ΒΓ / όπου ΑΔ = συνβ Χ ΑΓ
α1
Η γωνία α1 που υπολογίζουμε με το κλινόμετρο είναι ίση με τις γωνίες α
© Παναγιώτης ΛΑΤΣΟΥΔΗΣ - 2005