



Ε
Μ
Π

ΣΚΑΛΕΣ

Π. Γιαννόπουλος

Εργαστήριο
Ωπλισμένου
Σκυροδέματος

1. ΓΕΝΙΚΟΤΗΤΕΣ

Χαρακτηριστικό στοιχείο των κλιμάκων είναι ότι τμήματά τους ή το σύνολό τους είναι κεκλιμένο.

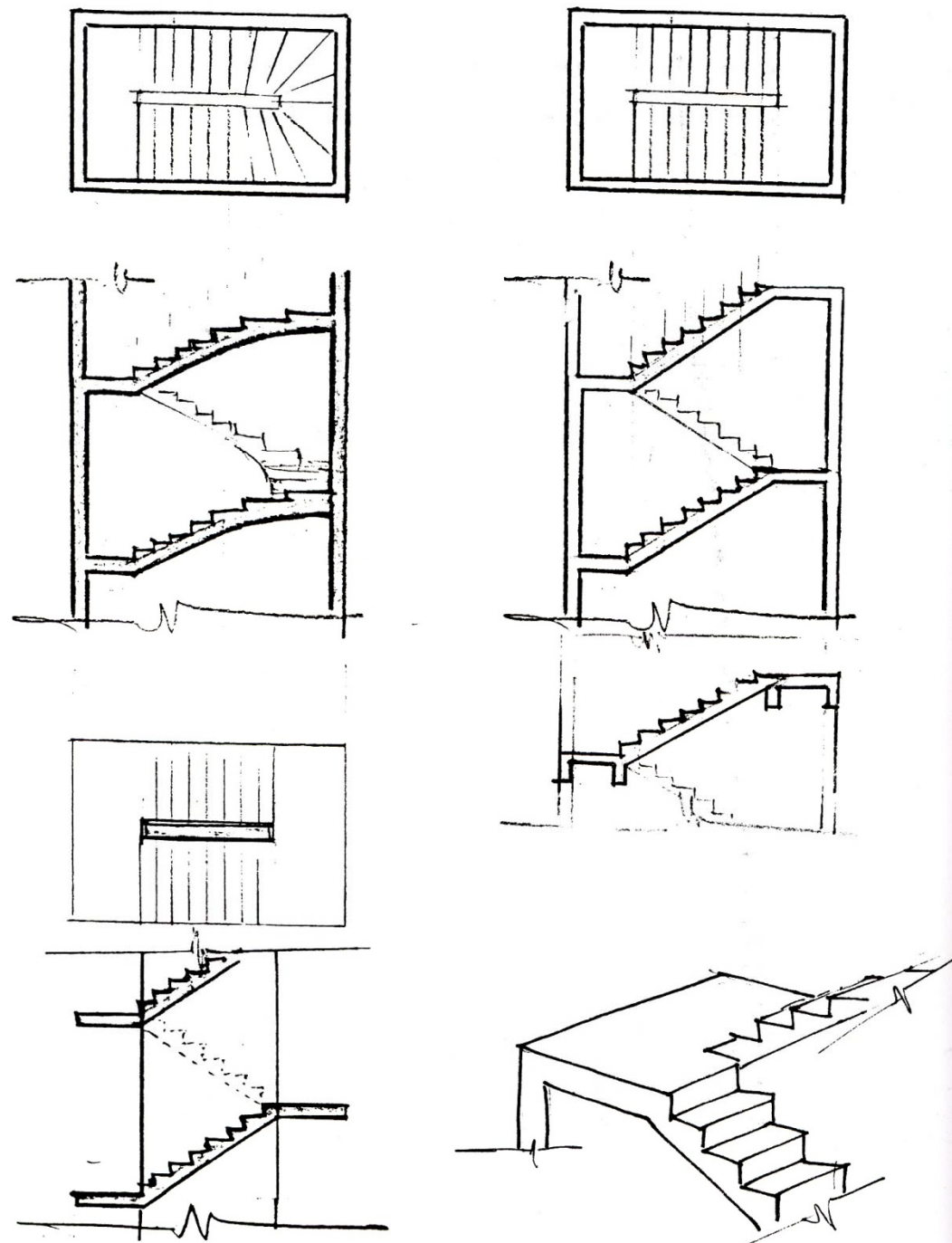
- Στις κλίμακες με πλατύσκαλα, τα κεκλιμένα τμήματα είναι κεκλιμένα επίπεδα που συνδέουν τα διαδοχικά πλατύσκαλα ή το πλατύσκαλο με την γειτονική πλάκα δαπέδου.
- Στις κλίμακες χωρίς πλατύσκαλα, προκύπτουν και στρεβλά τμήματα με σταθερή ή μεταβαλλόμενη καμπυλότητα.

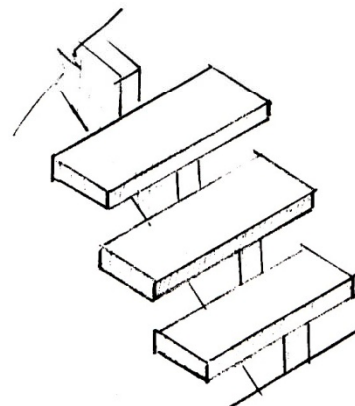
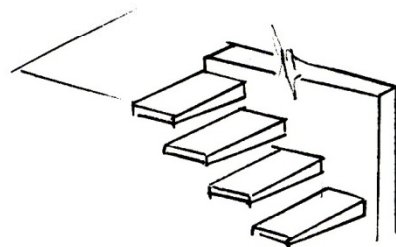
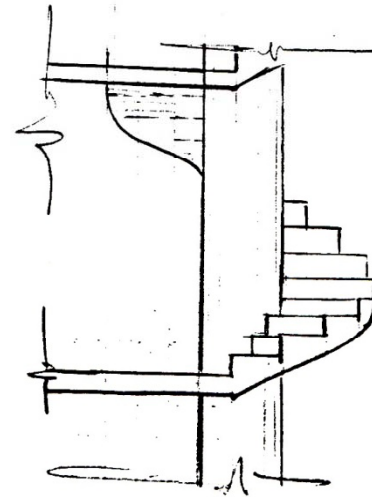
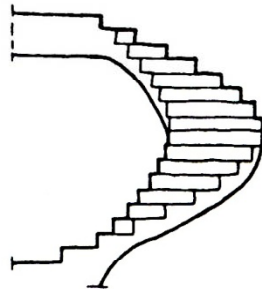
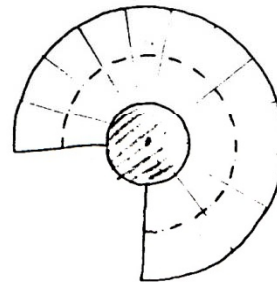
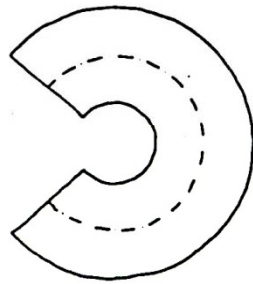
Το στατικό σύστημα των κλιμάκων, καθορίζεται κυρίως από τις συνθήκες στηρίξεως. Έτσι διακρίνονται:

- κλίμακες με περιμετρική έδραση, στις 4 ή 3 ή 2 πλευρές,
- «ελεύθερες» κλίμακες με στηρίξεις στα άκρα τους,
- κλίμακες με στήριξη στο εσωτερικό τους,
- κλίμακες με βαθμίδες μεμονωμένες, ανεξάρτητες μεταξύ τους, πακτωμένες σε κεντρικό στοιχείο ή στην περίμετρο.

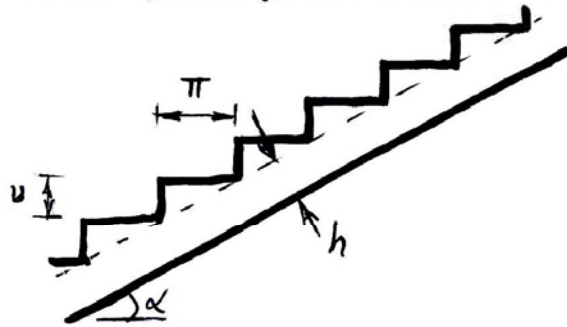
Τα φορτία υπολογισμού των κλιμάκων είναι γενικώς αυξημένα έναντι των αντιστοίχων των πλακών. Τα μεν μόνιμα, λόγω των βαθμίδων, τα δε κινητά λόγω αυξημένης πιθανότητας συγκέντρωσης ανθρώπων.

Κατά τη διαμόρφωση του φέροντος οργανισμού αλλά και κατά τους υπολογισμούς, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ιδιαίτερη λειτουργία των κλιμάκων ως στοιχείων ακαμψίας κατά τον σεισμό (δέσμευση κινητότητας των συνδεομένων πλακών) η οποία μπορεί να έχει θετικές ή αρνητικές επιπτώσεις στην συμπεριφορά του κτιρίου ή στην συμπεριφορά της ίδιας της κλίμακας.





Γεωμετρικά Στοιχεία



$$2u + \pi = 62 - 64 \text{ cm}$$

max u $\left\{ \begin{array}{l} \text{στέγες, υπόγεια} \approx 0.20 \text{ m} \\ \text{κατοικίες} \approx 0.18 - 0.19 \\ \text{νοσοκομεία, θέατρα} \approx 0.16 - 0.17 \end{array} \right.$

min πλάτος $\left\{ \begin{array}{l} \text{στέγες} \approx 0.90 \text{ m} \\ \text{κατοικίες} \approx 1.20 - 1.40 \\ \text{κινηματογράφ.} \approx 2.50 \end{array} \right.$

Φορτία

Μόνιμα: $i.p. = \left(\frac{h}{\cos \alpha} + 0.5u \right) 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$ σε kN/m (σε οριζόντια $\frac{\text{m}^2}{\text{m}}$ ~~πρόβολο~~ ^{οριζόντια} ~~για φορτία~~)

Κινητά (από κανονισμό φορτίσεων:

- Κλίμακες & πλατώσκαλα σε κατοικίες: $3.5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
- Δημόσια κτίρια: $5.0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Οριζόντια ώθηση στο άνω άκρο Στηθαίων & Κιγκινδωμάτων

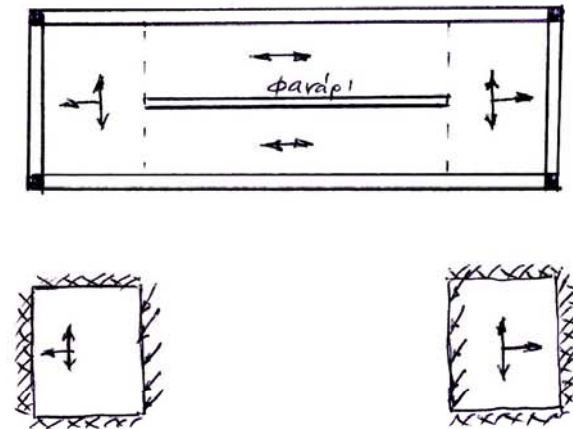
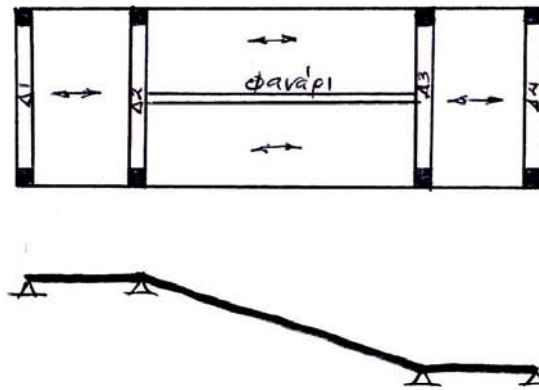
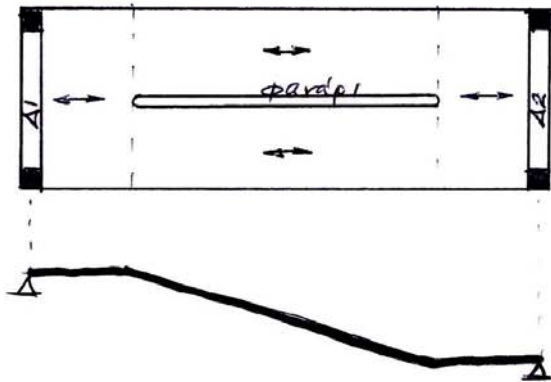
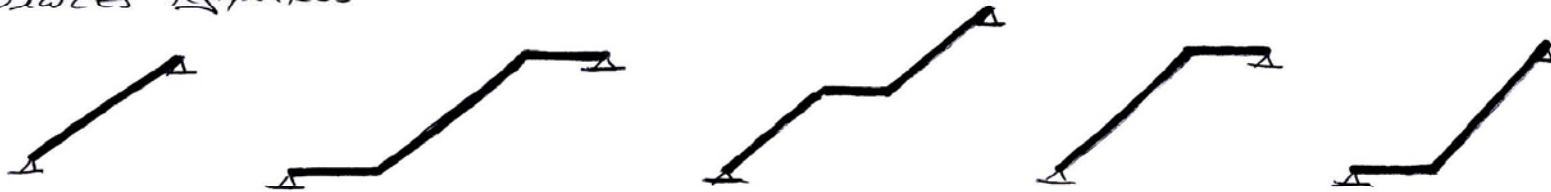
- σε κλίμακες & εφώστες: $0.50 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$
- σε αίθουσες συγκέντρωσης: 1.00 "

Στατικοί Φορείς

Φέρουσες βαρμίδες

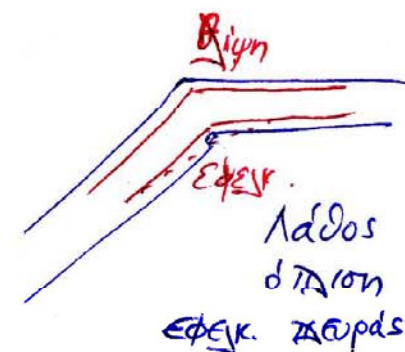
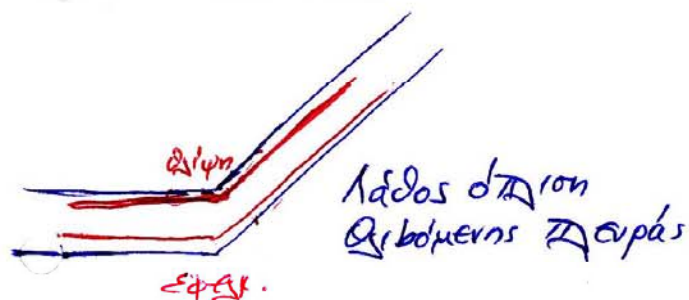
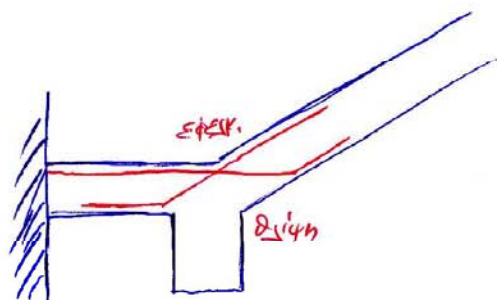
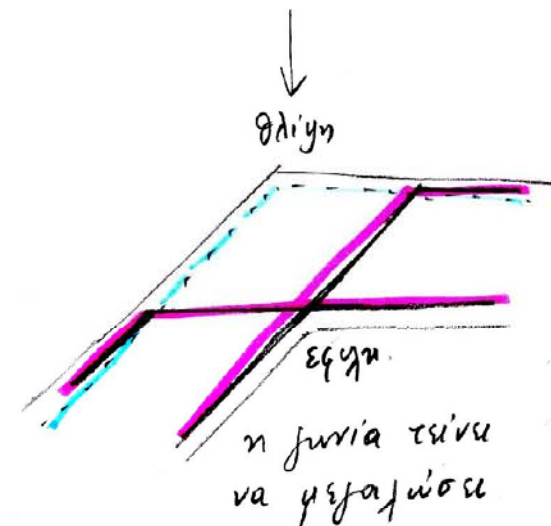
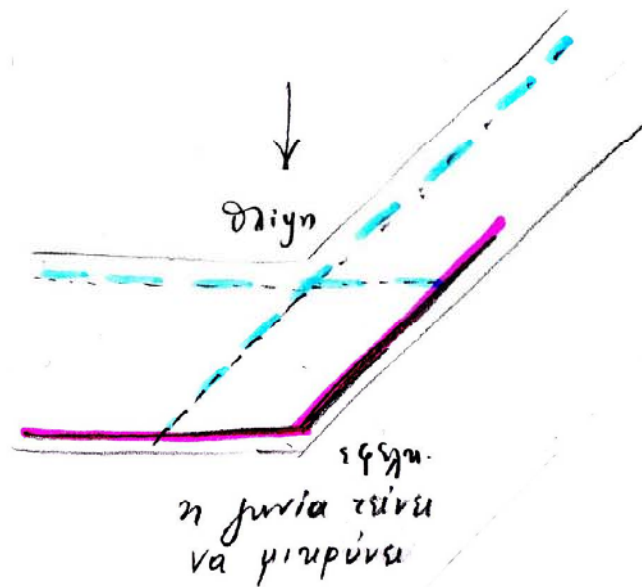
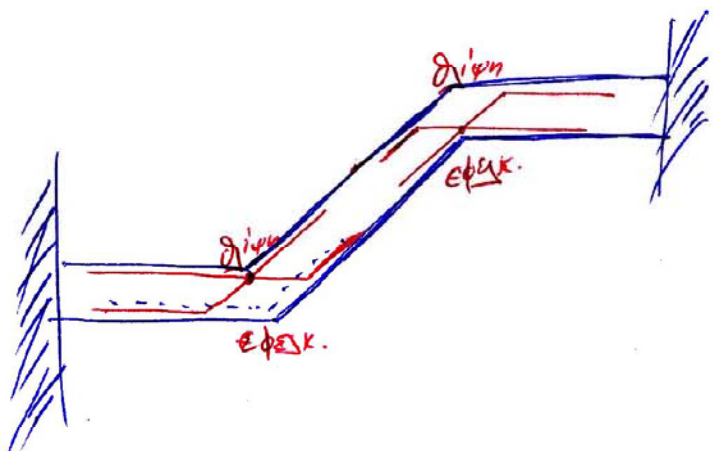


Πτυχωτές Κλίμακες

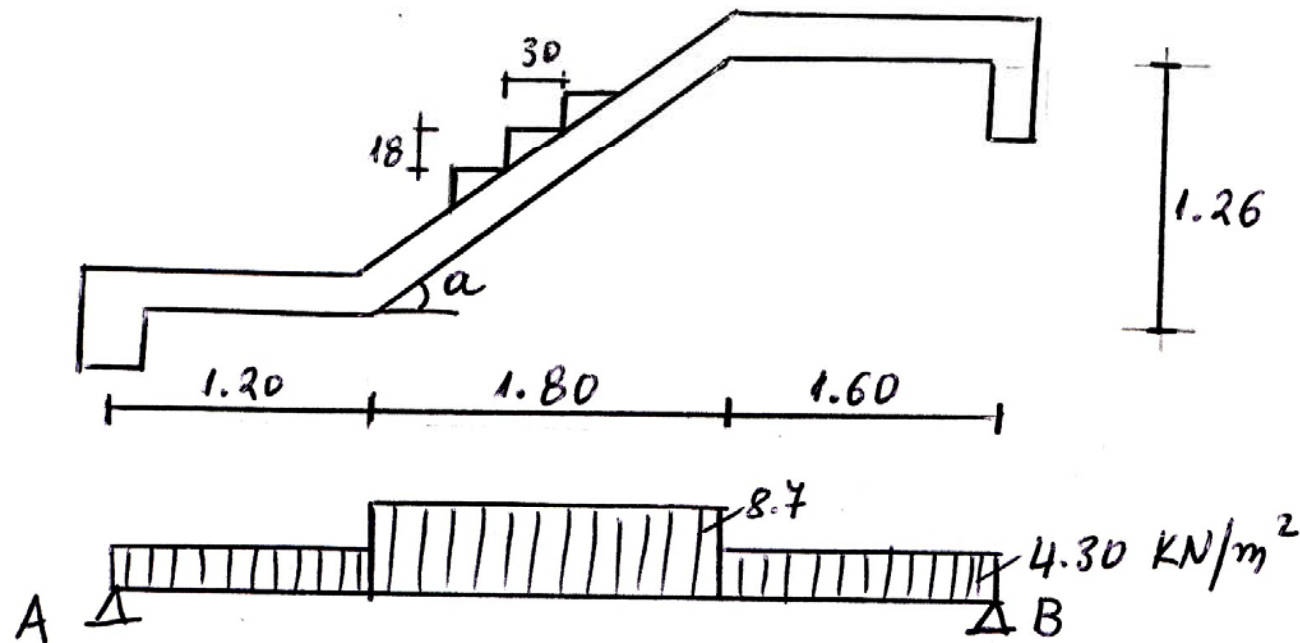


μπορούμε λαμβάνεται υπόψη
α ποπή μεταξύ κεκλιμένων
& οριζόντιου

Οπτιση γωνιών πλακών



Άσκηση Πλακών



Δίδονται:

- Υλινά C20, S400
- Βαθμίδα: 30/18
- Βαθμίδες ύψη: 7
- Πάχος πλάτος: 14 cm

Κινητό φορτίο $q = 5.0 \text{ kN/m}^2$
 επιυάλυξη $q' = 0.8 \text{ kN/m}^2$
 επιυάλυξη στο ακμ. τμήμα = 2.2 kN/m^2

Υπολογισμός μονίμων φορτίων:

A) Οριζόντιο τμήμα: ίδιο βάρος $0.14 \times 25.0 = 3.5 \text{ kN/m}^2$
επιπλάτυξη $= 0.8 \text{ kN/m}^2$

4.3 kN/m²

B) Κεκλιμένο τμήμα: ίδιο βάρος: $3.5 / \cos \alpha = 4.27 \text{ kN/m}^2$
επιπλάτυξη: $= 2.20 \text{ ''}$
Βαθμίδα: $\frac{0.18 \times 0.30}{2} \times 25 \times \frac{1.0}{0.30} = 2.25 \text{ ''}$

8.72 kN/m²

Στατική επίλυση

$$Q_4 = \frac{4.30 \times 4.6}{2} + \frac{4.42 \times 1.80 \times 2.5}{4.60} = 14.22 \text{ kN}$$

6η μέθοδος μηδενισμού τριμνοσυνδύων δυνάμεων από αριστερά x:

$$14.22 = x \cdot 4.30 + (x - 1.2) \times 4.42 \Rightarrow x = 2.24 \text{ m}$$

$$\text{αρα: } M_g = 14.22 \times 2.24 - \frac{4.30 \times 2.24^2}{2} - \frac{4.42 \times 1.04^2}{2} = 18.67 \text{ kNm}$$

$$M_g = \frac{5.0 \cdot 4.6^2}{8} = 13.22 \text{ kNm}$$

$$\underline{M_{sd} = 1.35 \cdot 18.67 + 1.5 \times 13.22 = 45.03 \text{ kNm}}$$

Επίλυση με πίνακα ΕΜΗ:

$$\frac{M_{sd}}{bd^2} = \frac{45.03}{1.0 \times 0.12^2 \cdot 10^3} = 3.127 \rightarrow \rho_1 \% = 1.085$$

$$A_s = \frac{1.085}{100} \cdot 100 \cdot 12 = 13.02 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \Phi 14/11.5$$

