

Ο ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΙΣΤΗΣ

ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΙΣΤΩΝ ΑΘΗΝΩΝ



τεύχος 6

Σ' αυτό το τεύχος:

- Η αεροδυναμική και μοντέλα: Μέρος Β'
- Συστήματα προσγείωσης αερομοντέλων
- Αεροτομές - Σχεδίαση
- Ρεπορτάζ εκδηλώσεων Scale και Fun-Fly

ΙΟΥΝΙΟΣ-ΙΟΥΛΙΟΣ
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ-ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 1987



ΔΙΑΝΕΜΕΤΑΙ ΔΩΡΕΑΝ

Μακρυγιάννης

για τηλεκατευθυνόμενα

Εδώ και 18 χρόνια, είμαστε το όνομα

στα τηλεκατευθυνόμενα

- αερομοντέλα
- ναυτομοντέλα
- μοντέλα αυτοκινήτων
- μοντέλα ελικοπτέρων

Διαθέτουμε ακόμα, μεγάλη ποικιλία σε:

- κινητήρες • τηλεκατευθύνσεις
- αξεσουάρ • ξυλεια balsa (για κατασκευές και μακέτες)

ειδικά καταστήματα στη διάθεσή σας:

Μακρυγιάννης

hobby shop

Είδη μοντελισμού

Τηλεκατευθυνόμενα

Κ+Γ Μακρυγιάννης ο.ε.

Αθήνα: Φειδίου 6

(όπισθεν ξενοδοχείου ΤΙΤΑΝΙΑ)

Τηλ.: 3604391

Πειραιάς Πλ. Δημ. Θεάτρου (Πλ. Κοραή)

Τηλ.: 4176191

Για όλα μας τα είδη υπάρχει τεχνική εξυπηρέτηση (SERVICE) καθώς και παρακαταθήκη ανταλλακτικών.

hobby land Ζ. Κανελλης
είδη μοντελισμου
Αυτοκινητα Αεροπλανα Βαρκες



KAVAN

Solarfilm

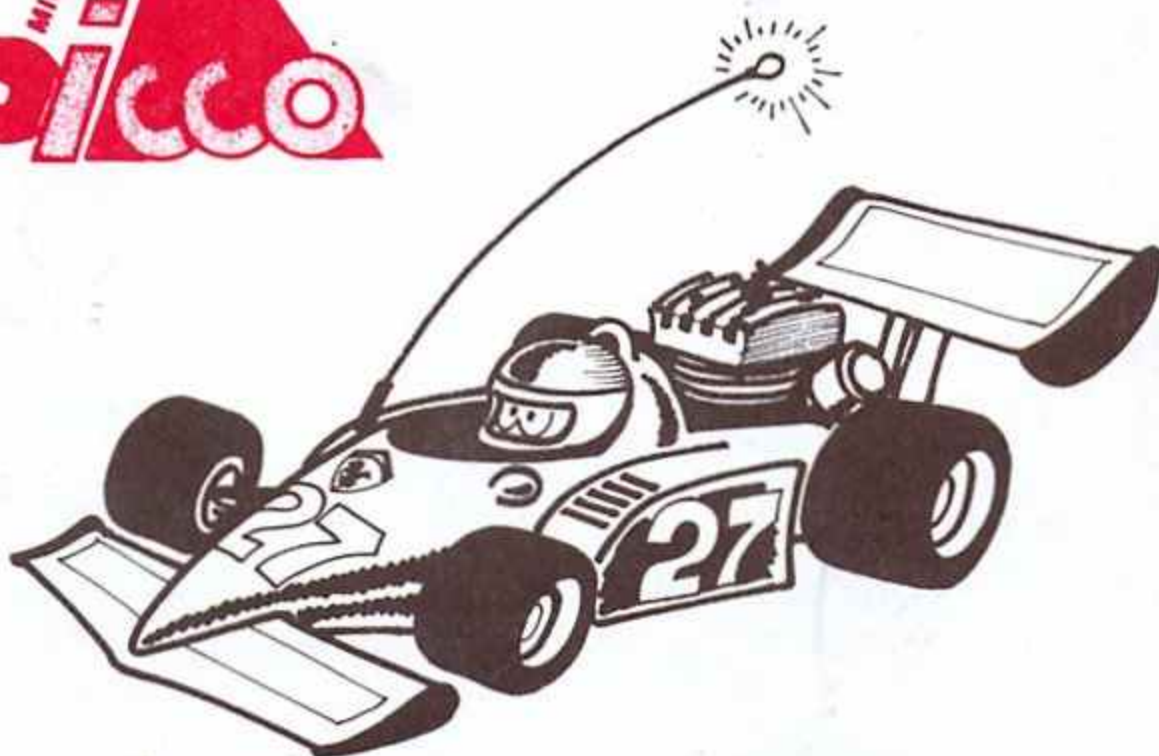
☎7754854

Μ.Ασίας 6 Ιλίσια, 115-27 ΑΘΗΝΑ

serpent

arrows

MICROMOTOR
PICCO



προεδρολογίες

φίλοι αερομοντελιστές,

Και η ασφάλεια; Με την ασφάλεια των πτήσεων τί γίνεται; Τί κάνουν οι επόπτες χώρου; Άντε έκανα τις εποπτείες μου, πήρα το κλειδί και τελείωσε; Ωραία οργανώσαμε το μοντελοδρόμιο, ταμπέλες, φύλακας, κυλικείο, κονκάρδες, από ασφάλεια όμως;

Τί, υπάρχουν ακόμη ορισμένοι που εξακολουθούν να προκαλούν την τάξη και την ανοχή των υπολοίπων;

Μήπως όλα αυτά τα ερωτήματα τα έχετε ήδη κάνει; Μήπως εκφράζει και δικές σας απορίες κάποιο από αυτά;

Η ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΠΤΗΣΕΩΝ. Ένα θέμα ανεξάντλητο γιατί είναι ζωτικό. Μας αφορά όλους γιατί αναγνωρίζουμε τον κίνδυνο. Για μας αλλά και περισσότερο τους άλλους, τους θεατές, τους αθώους, του ανύποπτους. Ναι σύμφωνα τα αερομοντέλα είναι εντυπωσιακά. Για φανταστείτε λοιπόν: Ευθεία οριζόντια, ωραία. Ανάποδη ευθεία οριζόντια, πιο ωραία. Χαμηλή ανάποδη ευθεία οριζόντια, ακόμα πιο ωραία. Χαμηλή, γρήγορη, ανάποδη, κοντινή με κατακόρυφο «τράβηγμα» και περιστροφές, έκσταση για το χειριστή, παραλήρημα από τους θεατές και **ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΗ** για όλους.

Και εφόσον εντυπωσιάζει γίνεται και παράδειγμα για μίμηση. Τόχουμε που τόχουμε λιγάκι μέσα μας, να λοιπόν και πιο πολύ, πιο χαμηλά, πιο γρήγορα, πιο κοντά, **ΠΙΟ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ**. Τάση που παρατηρείται τελευταία στο μοντελοδρόμιο με «δασκάλους» από τους πιο άξιους χειριστές που έχουμε και «μαθητές» όλων των αποχρώσεων.

Κι ας υπάρχει κανονισμός λειτουργίας μοντελοδρόμιου που οριζείται την ασφαλή πτήση από τη μη ασφαλή και που όλοι έχουν υπογράψει ότι θα τηρούν. Κι ας υπάρχουν επόπτες χώρου. Κι ας υπάρχει πλήθος κόσμου. Κι ας υπάρχουν έντονες διαμαρτυρίες των παρευρισκόμενων ότι κινδυνεύουν.

Επειδή λοιπόν το κακό έχει παραγίνει και επειδή παρατηρείται ότι είναι ορισμένοι συνήθως που καρδιοχτυπούν τους υπόλοιπους και που δίνουν το κακό παράδειγμα και κραυγαλέα αδιαφορούν για κανονισμούς, επόπτες χώρου, διαμαρτυρίες κ.λπ. Το Δ.Σ. της Ε.Α.Α. στη συνεδρίαση τις 22.6.87 αποφάσισε να πάρει ένα απλό μέτρο (που πάντα υπήρχε αλλά δεν γινόταν χρήση) το μέτρο της **ΑΝΑΦΟΡΑΣ** εναντίον μέλους, που πιστεύεται να βοηθήσει στην εξάλειψη των επικίνδυνων περιστατικών.

Συνοπτικά, εάν 4 μέλη της Ε.Α.Α. κρίνουν ότι κάποιο άλλο μέλος δεν τηρεί τους κανονισμούς λειτουργίας μοντελοδρόμιου, ή/και πετάει επικίνδυνα, μπορούν να του κάνουν αναφορά σε ειδικό έντυπο. Το Δ.Σ. θα εξετάσει τα γεγονότα και θα επιβάλλει ανάλογη πειθαρχική κύρωση, όπως ορίζεται από τον κανονισμό λειτουργίας και το καταστατικό. 1η αναφορά: **ΕΠΙΠΛΗΞΗ**, 2η αναφορά: **ΣΤΕΡΗΣΗ** δικαιώματος χρήσης για χρονική περίοδο, 3η αναφορά: **ΔΙΑΓΡΑΦΗ** από μέλος. Δεν πιστεύω να αμφιβάλλετε ότι αυτά θα εφαρμοστούν; Δε νομίζω ότι σας έχουμε συνηθίσει άλλα να λέμε κι άλλα να κάνουμε; Παλιότερα είπαμε «όποιος δεν είναι μέλος της Ε.Α.Α. και δεν πληρώνει, δεν πετάει». Κι έτσι κι έγινε. Τώρα λέμε «όποιος δεν τηρεί τον κανονισμό λειτουργίας, στην τρίτη αναφορά διαγράφεται». Κι έτσι θα γίνει. Και δεν είναι θέμα

«αγριάδας» και «νταηλικί». Είναι θέμα **ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**. Προστατεύουμε την πλειοψηφία των μελών της Ε.Α.Α. που θέλουν ένα ασφαλές μοντελοδρόμιο να πάνε να πετάξουν τα μοντέλα τους. Με την οικογένειά τους, και τους φίλους τους. Σεβόμενοι τον κανονισμό λειτουργίας και το διπλανό τους. Όχι «ωχ αμάν, πετάει ο... τάδε, κρύψου ο... δείνα». Οι αξιότιμοι κ.κ. τάδε και δείνα μπορούν να κάνουν ότι θέλουν και όπως το θέλουν όταν είναι μόνοι τους στο μοντελοδρόμιο. Όταν θα υπάρχει κόσμος, θα πρέπει να συμμορφώνονται με το κοινό αίσθημα του κινδύνου. Κάθε παράβαση του κανονισμού λειτουργίας του μοντελοδρόμιου, κάθε επικίνδυνη πτήση, εφόσον αναφέρεται, θα τιμωρείται. Μέχρι να συμμορφωθούν ορισμένοι ή μέχρι να διαγραφούν.

Και μην ξεχνάτε. Η Ε.Α.Α. ΑΦΟΡΑ ΟΛΑ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΗΣ.

Καλό καλοκαίρι
και καλές (ασφαλείς) πτήσεις
Ο Πρόεδρος
Β. ΚΥΡΤΣΟΠΟΥΛΟΣ

από το Δ.Σ.

Θέμα: Ασφάλεια πτήσεων στο μοντελοδρόμιο

Προς όλα τα μέλη

Το Δ.Σ. της Ε.Α.Α. με ανησυχία διαπιστώνει τη μη τήρηση των κανονισμών ασφαλείας πτήσεων αερομοντέλων στο μοντελοδρόμιο και την αύξηση των επικίνδυνων συμβάντων.

Υπευθυμίζεται ότι όλα τα μέλη έχουν υπογράψει υπεύθυνη δήλωση αποδοχής του κανονισμού λειτουργίας μοντελοδρόμιου και των πειθαρχικών κυρώσεων που απορρέουν από τη μη τήρησή του. Το Δ.Σ. αποφασισμένο να επιβάλλει τάξη και συμμόρφωση σε όσους λίγους επιμένουν να προκαλούν το αίσθημα ασφαλείας και κατανόησης των περισσότερων στο μοντελοδρόμιο, εφαρμόζει αμέσως το σύστημα της **ΑΝΑΦΟΡΑΣ** εναντίον μέλους που θα επισύρει τις πιο κάτω πειθαρχικές ποινές, σύμφωνα με τον κανονισμό λειτουργίας και το καταστατικό:

1η αναφορά: **ΕΠΙΠΛΗΞΗ** από το Δ.Σ.

2η αναφορά εναντίον ιδίου μέλους: **ΣΤΕΡΗΣΗ** δικαιωμάτων χρήσης μοντελοδρόμιου για χρονικό διάστημα που θα ορίζει το Δ.Σ.

3η αναφορά εναντίον ιδίου μέλους: **ΔΙΑΓΡΑΦΗ** του μέλους από την Ε.Α.Α.

Ειδικά έντυπα **ΑΝΑΦΟΡΑΣ** θα υπάρχουν στο μοντελοδρόμιο Σπάτων και στα εντευκτήρια της Ε.Α.Α. Κάθε αναφορά θα υπογράφεται υποχρεωτικά από 4 μέλη της Ε.Α.Α., πριν εκδικαστεί από το Δ.Σ.

Διευκρινίζεται ότι **ΑΝΑΦΟΡΑ** μπορεί να γίνει ειδικότερα για τα ζωτικά θέματα ασφαλείας, αλλά και γενικότερα για τη μη τήρηση οποιουδήποτε άλλου κανονισμού λειτουργίας του μοντελοδρόμιου, π.χ. μέλος που κάνει χρήση του μοντελοδρόμιου χωρίς να είναι ταμειακά εντάξει ή μέλος που αδιαφορεί για το σύστημα «συχνότητα-μανταλάκι» και προκαλεί παρεμβολές κ.λπ., κ.λπ.

Από το Δ.Σ.

Θέμα: Καλοκαιρινή παύση λειτουργίας μοντελοδρόμιου Σπάτων και εντευκτήριου Ε.Α.Α.

Προς όλα τα μέλη

Το μοντελοδρόμιο της Ε.Α.Α. στα Σπάτα θα κλείσει από 15 **ΙΟΥΛΙΟΥ** 1987 μέχρι και 15 **ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ** 1987, λόγω καλοκαιρινής παύσης. Στο πιο πάνω χρονικό διάστημα χρήση του μοντελοδρόμιου μπορούν να κάνουν όσοι έχουν κλειδιά και οι υπόλοιποι σε συνεννόηση με αυτούς, κατά τα γνωστά.

Τα εντευκτήρια της Ε.Α.Α. θα κλείσουν από 17 **ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ** μέχρι και 22 **ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ** 1987, λόγω καλοκαιρινής άδειας της γραμματέας μας κα. Γερακάκη Ελισάβετ.

Από το Δ.Σ.

το μοντελοδρόμιο της Ε.Α.Α.

Το μοντελοδρόμιο της Ε.Α.Α. στα Σπάτα είναι μοναδικό στον Ελληνικό χώρο με ειδικές εγκαταστάσεις και δυνατότητες για την πτήση αερομοντέλων.

Δικαίωμα χρήσης του μοντελοδρόμιου έχουν μόνο τα μέλη της Ε.Α.Α. και των άλλων αεροθλητικών σωματείων.

Το μοντελοδρόμιο διέπεται από ειδικό κανονισμό λειτουργίας, που αντίγραφο του αποκτήστε από την Ε.Α.Α., με την εγγραφή σας σαν μέλος.

Για την ασφάλεια των πτήσεων και την τήρηση του κανονισμού λειτουργίας υπάρχουν ειδικοί επόπτες χώρου, ορισμένοι από το Δ.Σ. της Ε.Α.Α.

Μεγάλη αερομοντελιστική εκδρομή

Λάρισα, 19-20 Σεπτεμβρίου 1987

Με την ευκαιρία των εγκαινίων του μοντελοδρόμιου Λάρισας, οργανώνεται εκδρομή στη Λάρισα για να πετάξουμε και να γιορτάσουμε μαζί με τους συνάδελφους αερομοντελιστές.

Τα μέλη της Ε.Α.Α. να δηλώσουν συμμετοχή και το μοντέλο τους στη γραμματέα μας, το αργότερο μέχρι 14 Αυγούστου.

Συμμετοχή 1.000 δρχ. για το πούλμαν. Ραντεβού στη Λάρισα, λοιπόν.

Μέρος Β'

Η αεροδυναμική και τα μοντέλα

Η αεροδυναμική αντίσταση

Ένας σημαντικός παράγοντας που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τη σχεδίαση και κατασκευή ενός αερομοντέλου είναι η αντίσταση. Η αντίσταση επιδρά κατά μεγάλο μέρος στην πτητική απόδοση του μοντέλου. Όλα τα μέρη του μοντέλου που έρχονται σ' επαφή με τον αέρα που κινείται γύρω από αυτό δημιουργούν αντίσταση.

Ο τύπος της αντίστασης είναι:

$$D = \frac{1}{2} \times \rho \times V^2 \times S \times C_D$$

όπου: D: αντίσταση

ρ : πυκνότητα αέρος

V: ταχύτητα αέρος

S: επιφάνεια

C_D : συντελεστής αντίστασης

Όπως βλέπουμε οι παράγοντες είναι οι ίδιοι που έχει και ο τύπος της άντωσης. Αν θέλουμε να κάνουμε σύγκριση της άντωσης με την αντίσταση πρέπει η επιφάνεια (S) και στους δύο τύπου να είναι η ίδια.

Συνήθως, η σύγκριση αυτή γίνεται υπό μορφή λόγου: άντωση προς αντίσταση (L/D).

Σε ευθεία οριζόντια πτήση γνωρίζουμε ότι η άντωση ισούται με το βάρος. Η δύναμη της προώθησης αλλάζει ανάλογα με το «γκάζι» της μηχανής. Αυτό αλλάζει και την αντίσταση διότι για να διατηρηθεί η ισορροπία των δυνάμεων η προώθηση ισούται με την αντίσταση.

Σε μεγάλες ταχύτητες η προώθηση και η αντίσταση είναι μεγάλες, ενώ η άντωση είναι σταθερή και ισούται πάντα με το βάρος. Ο λόγος L/D είναι μικρός. Σε χαμηλές ταχύτητες, η αντίσταση μειώνεται μέχρι ενός σημείου ενώ η άντωση εξακολουθεί να είναι σταθερή και ίση με το βάρος. Κατ' αυτό τον τρόπο ο L/D αυξάνεται. Αυτή η μείωση της αντίστασης δεν συνεχίζει μέχρι τη μικρότερη δυνατή ταχύτητα για πτήση διότι σε πολύ χαμηλές ταχύτητες ο συντελεστής αντίστασης αυξάνεται απότομα. Έτσι, σε κάποια ορισμένη ταχύτητα το μοντέλο επιτυγχάνει τον καλύτερο L/D λόγο

(max L/D). Η τιμή αυτή, δίνει ένα μέτρο σύγκρισης για τη γενική απόδοση του μοντέλου.

Μιλώντας πρακτικά, είναι σπάνια η περίπτωση που θέλουμε να υπολογίσουμε την ολική αντίσταση ενός μοντέλου. Το κυριότερο είναι να κατανοήσουμε τι τη δημιουργεί και πως μπορούμε να τη μειώσουμε.

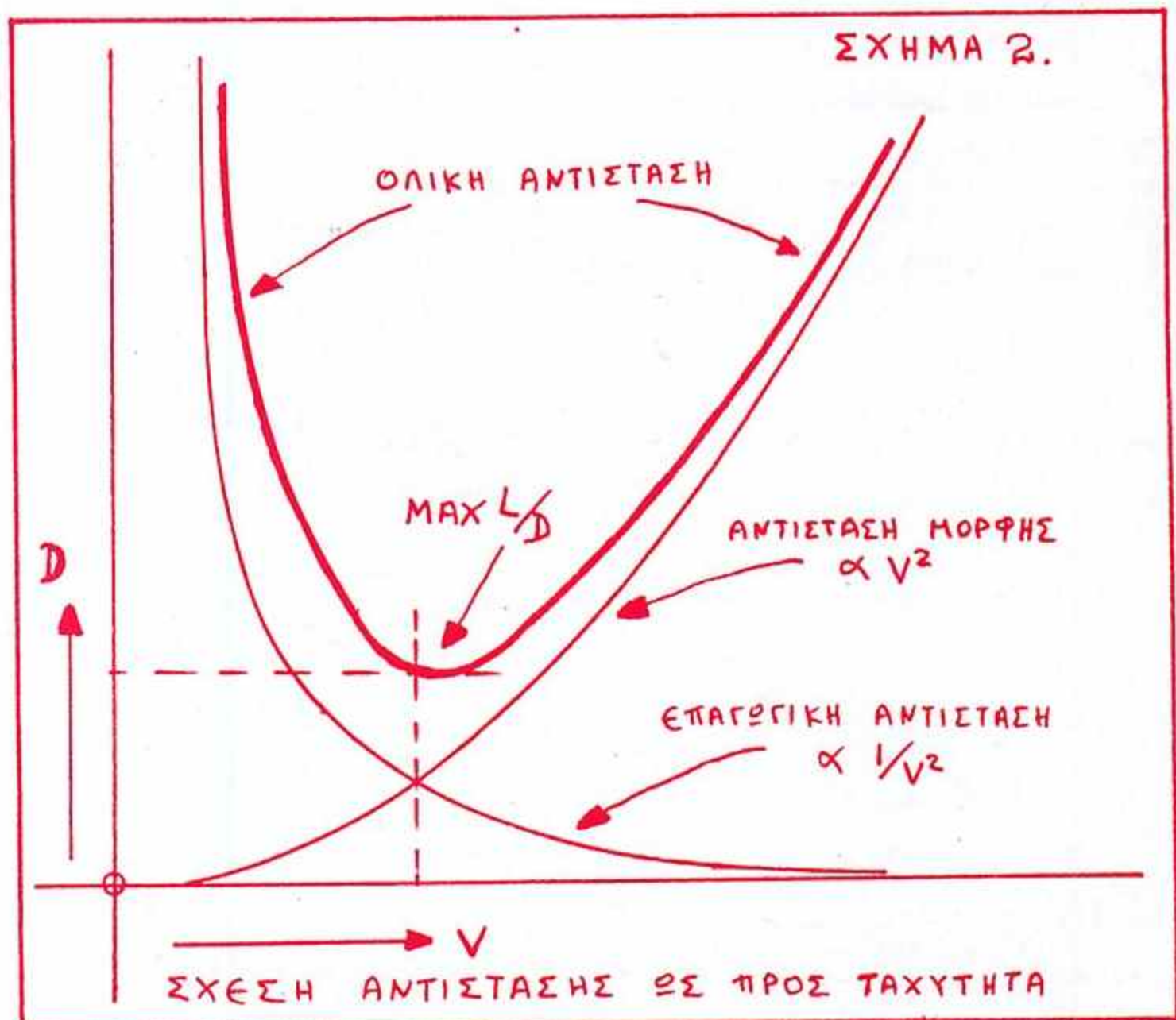
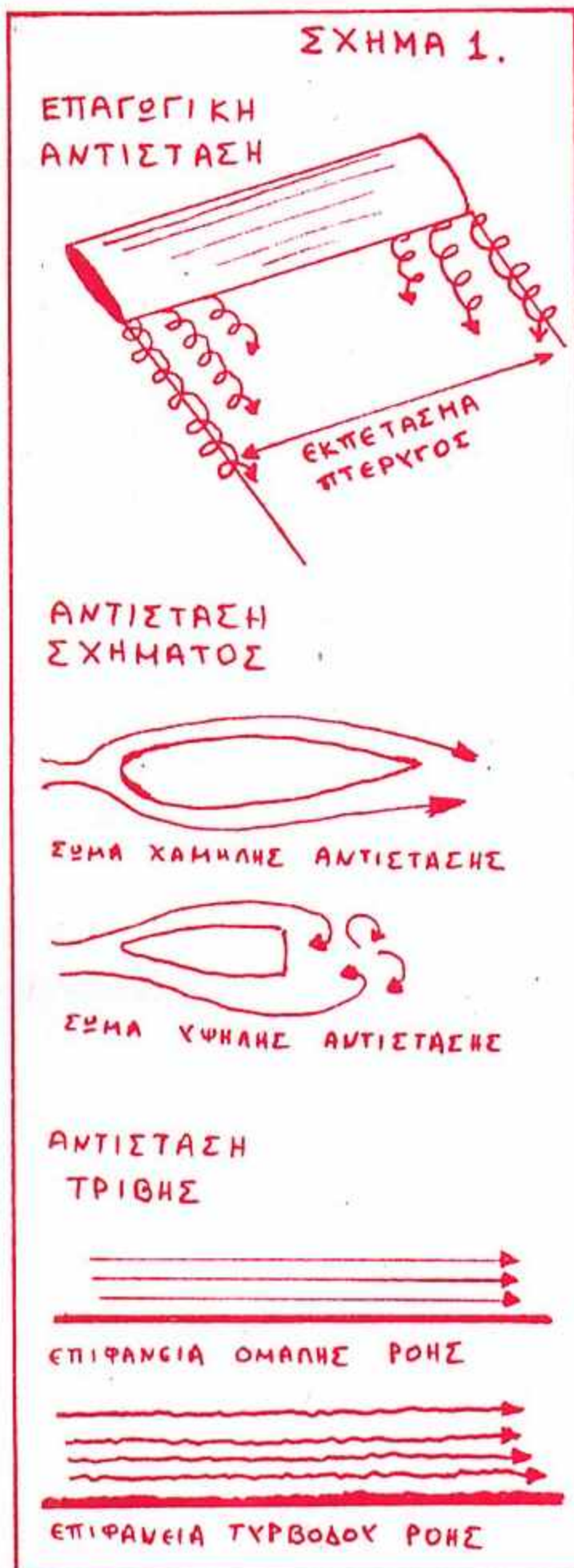
Η ολική αντίσταση αποτελείται από τρία είδη αντιστάσεων: την επαγωγική αντίσταση (D_i) η οποία έχει απόλυτη σχέση με τις κυκλικές δίνες του αέρα που δημιουργούνται πίσω από το φτερό ή οποιαδήποτε επιφάνεια που παράγει αεροδυναμική άντωση. Η δημιουργία των δινών είναι απόλυτα ανάλογη με την άντωση του φτερού.

Όσο μεγαλύτερος είναι ο συντελεστής άντωσης του φτερού, τόσο πιο έντονο είναι και το φαινόμενο αυτών των δινών και μεγαλύτερη η αντίσταση που δημιουργείται. Έτσι, σε χαμηλές ταχύτητες ένα μοντέλο για να συνεχίσει να πετάει, πρέπει το φτερό να βρίσκεται σε υψηλό συντελεστή άντωσης. Τότε η επαγωγική αντίσταση αυξάνεται. Μαθηματικά η επαγωγική αντίσταση είναι αντιστρόφως ανάλογη με το τετράγωνο της ταχύτητας ($1/V^2$). Αυτός είναι και ο κυριότερος λόγος της μείωσης του L/D σε χαμηλές ταχύτητες όπως αναφέρθηκε παραπάνω.

Μια άλλη μορφή αντίστασης είναι η αντίσταση σχήματος ή πίεσης. Αυτή δημιουργείται από τις διαφορές πίεσης πάνω στο σώμα το οποίο κινείται μέσα στον αέρα.

Η τελευταία μορφή αντίστασης είναι η αντίσταση τριβής, και δημιουργείται από την επαφή του μοντέλου με τον κινούμενο αέρα.

Τα δύο τελευταία είδη αντίστασης ενώ είναι καλό να υπολογίζονται χωριστά, συνήθως πάνε μαζί επειδή εξαρτάται το ένα από το άλλο. Δηλαδή, σ' ένα μοντέλο η αντίσταση τριβής εξαρτάται από την ταχύτητα του αέρα, δίπλα στην επιφάνεια. Η ταχύτητα αυτή έχει άμεση σχέση από το σχήμα του σώματος.



Λόγω αυτής της αλληλεξάρτησης, τα δύο αυτά είδη αντίστασης λαμβάνονται μαζί υπόψη ως αντίσταση μορφής. Αυτή η αντίσταση είναι μαθητικά ανάλογη με το τετράγωνο της ταχύτητας (V^2).

Στο σχήμα 1 βλέπουμε τις διάφορες μορφές της αντίστασης. Στο σχήμα 2 βλέπουμε γραφικά τα αποτελέσματα των αντιστάσεων ως προς την ταχύτητα του μοντέλου. Η ολική αντίσταση είναι το άθροισμα των μερικών αντιστάσεων.

Στο σημείο όπου η επαγωγική ισούται με την αντίσταση μορφής, η ολική αντίσταση του μοντέλου έχει τη μικρότερη δυνατή τιμή της. Σ' αυτή την ορισμένη ταχύτητα ο λόγος L/D λαμβάνει την καλύτερη τιμή του ($\max L/D$).

Επαγωγική αντίσταση

Ο λόγος αυτού του είδους αντίστασης όπως είπαμε, είναι η δημιουργία δινών πίσω από το φτερό. Οι δίνες δημιουργούνται λόγω της διαφοράς πίεσης μεταξύ της άνω και κάτω επιφάνειας του φτερού που δημιουργεί και την άντωση.

Κοντά στα ακροπτερύγια η ροή του αέρα της κάτω επιφάνειας (υψηλή πίεση) τείνει να πάει προς τα έξω και γύρω από τα ακροπτερύγια προς την άνω επιφάνεια όπου είναι η περιοχή της χαμηλής πίεσης. Έτσι η κυρίως ροή στην κάτω επιφάνεια σπρώχνεται προς τα έξω, ενώ στην άνω επιφάνεια προς τα μέσα. Κατ' αυτό τον τρόπο δημιουργούνται οι δίνες πίσω από το φτερό. Στο σχήμα 3α βλέπουμε τη δημιουργία της δύνης του ακροπτερύγιου, ενώ στο σχήμα 3β τη συνολική εικόνα της ροής στο φτερό.

Αυτή η συνολική ροή, δημιουργεί τελικά, δύο δίνες που κινούνται κυκλικά από το φτερό. Στο σχήμα 4 βλέπουμε το φτερό από πίσω και το φαινόμενο των δινών. Το αποτέλεσμα είναι η δημιουργία ενός κατωρεύματος, το οποίο προστίθεται στο κατώρευμα που δημιουργείται από την άντωση λόγω της διαφοράς πιέσεων.

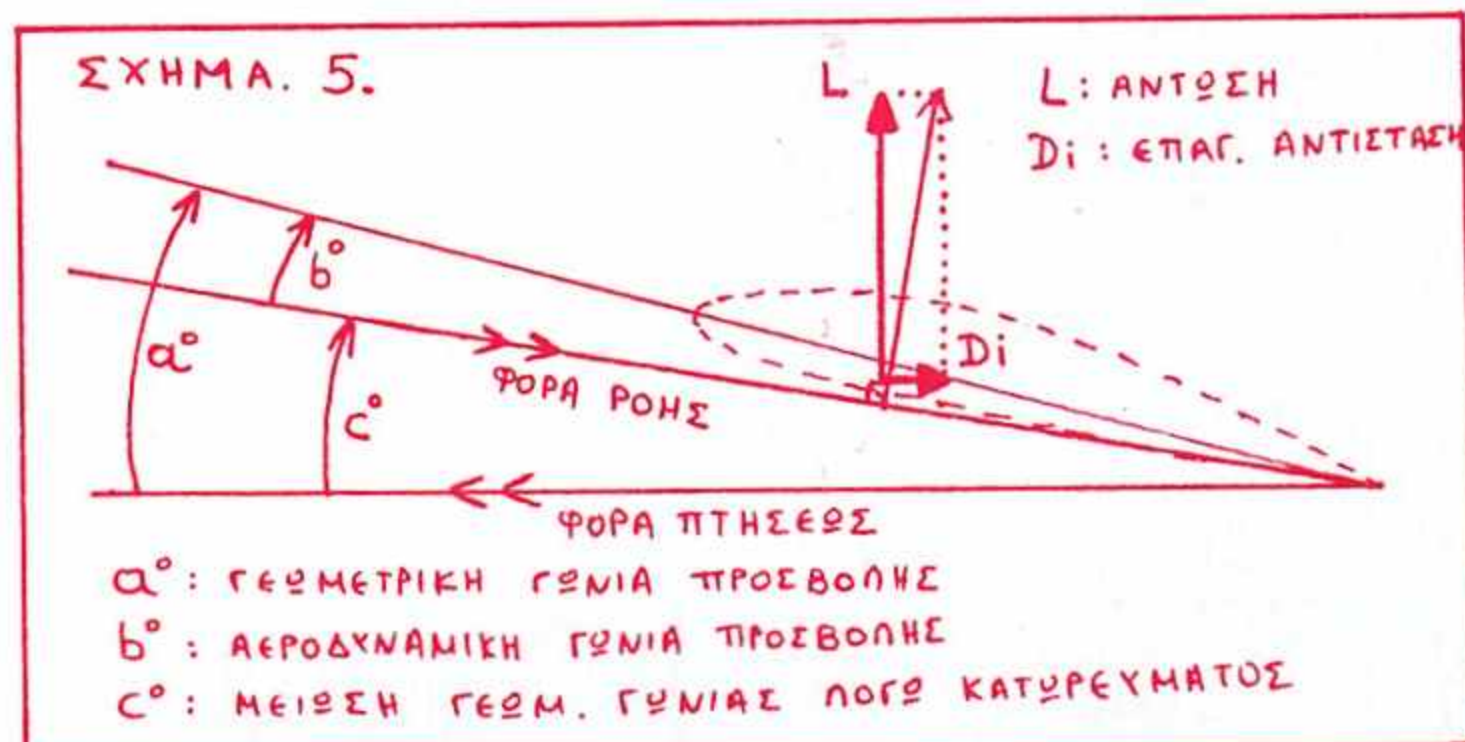
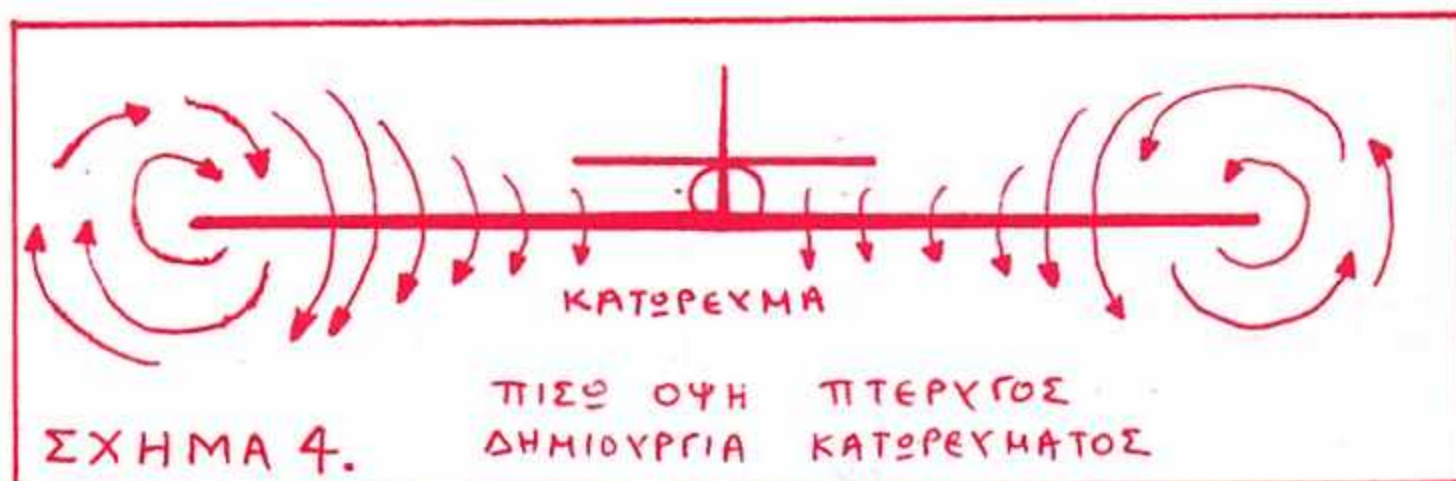
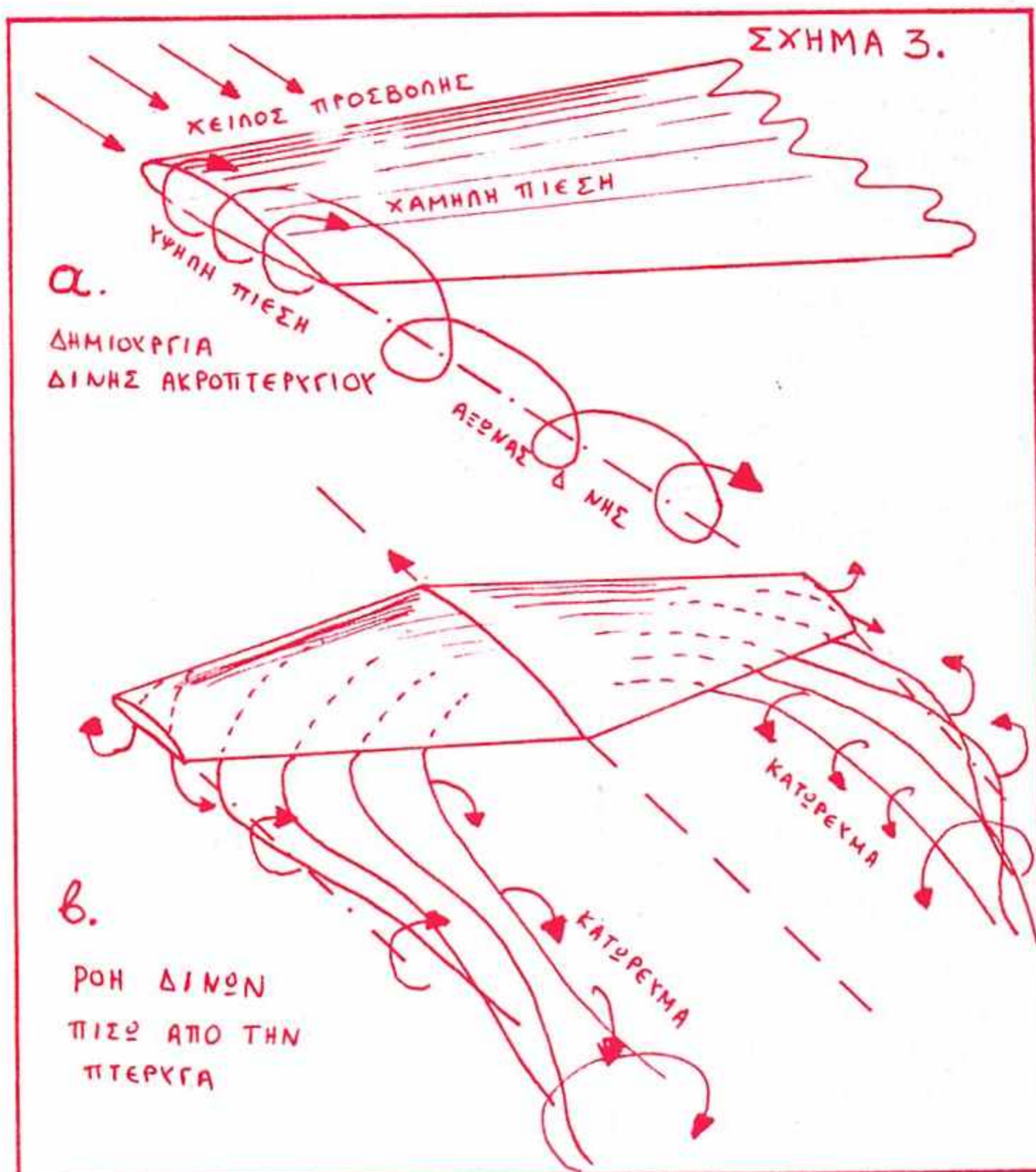
Το φτερό βρίσκεται σε κάποια γεωμετρική γωνία προσβολής. Κοντά στο φτερό το φαινόμενο του κατωρεύματος αλλάζει τη ροή του αέρα αναλόγως της δύναμης των δινών. Η αεροδυναμική γωνία προσβολής μειώνεται από το φαινόμενο αυτό.

Η άντωση που είναι απαραίτητη για την πτήση, πρέπει να βρίσκεται σε ορθή γωνία με τη γραμμή πτήσης. Όμως, η άντωση που παράγει το φτερό βρίσκεται σε ορθή γωνία με την τοπική ροή όπως αλλοιώνεται από το κατώρευμα.

Στο σχήμα 5 βλέπουμε την άλυση των δυνάμεων. Η επαγωγική αντίσταση (D_i) εμφανίζεται ως συντελεστής της δημιουργούμενης από το φτερό άντωσης.

Όσο μεγαλώνει η γωνία προσβολής γνωρίζουμε ότι μεγαλώνει και ο συντελεστής άντωσης (G_L). Μεγαλώνει η διαφορά πιέσεων και το φαινόμενο των δινών γίνεται πιο δυνατό. Έτσι η D_i μεγαλώνει ακόμη περισσότερο.

Εφόσον είπαμε ότι ο αρχικός λόγος της D_i είναι η ροή του αέρα κυκλικά γύρω από τα ακροπτερύγια, τότε ένα φτερό χωρίς ακροπτερύγια δεν θα είχε επαγωγική αντίσταση. Πράγματι, ένα φτερό σε αεροσύραγμα όπου εκτείνεται από το ένα τοίχωμα μέχρι το άλλο,



δεν δημιουργεί δίνες. Θεωρητικά αυτό είναι ένα φτερό άπειρου ανοίγματος, πρακτικά όμως, αυτό είναι αδύνατο. Κάθε φτερό έχει και ακροπερύγια. Όμως, ένα φτερό μεγάλου ανοίγματος σε σχέση με τη χορδή του πλησιάζει το θεωρητικό ιδανικό φτερό άπειρου ανοίγματος. Αυτό είναι ένα φτερό μεγάλου λόγου ανοίγματος (A).

Ο λόγος ανοίγματος είναι, όπως λέει και η ονομασία του, ο λόγος του μήκους του φτερού προς τη μέση χορδή.

Όπως αναφέραμε πιο πάνω, η Di είναι αντιστρόφως ανάλογη με το τετράγωνο της ταχύτητας. Συνεπώς, σε αεροπλάνα που πετούν σε χαμηλές ταχύτητες η Di είναι πολύ υπολογίσιμη, ενώ σε αεροπλάνα ταχύτητας αμελητέα.

Γι' αυτό τα ανεμόπτερα που πετούν σε χαμηλές ταχύτητες και υψηλό συντελεστή άντωσης έχουν μακρόστενα φτερά μεγάλου λόγου ανοίγματος. Μοντέλα ακροβατικά και ταχύτητος πιο κοντά φτερά, ενώ φτερά σχήματος δέλτα έχουν πολύ μικρό λόγο ανοίγματος και ως εκ τούτου δεν έχουν τη δυνατότητα πτήσης σε χαμηλές ταχύτητες.

Το πόσο επηρεάζει ο λόγος ανοίγματος τη Di μπορούμε να το κρίνουμε από τον τύπο:

$$C_{Di} = K \times \frac{C_L^2}{3,1416 \times A}$$

όπου: C_{Di} = συντελεστής επαγωγικής αντίστασης

C_L = συντελεστής άντωσης

A = λόγος ανοίγματος

K = διορθωτικός παράγοντας για σχήμα φτερού

Για ένα καλά σχεδιασμένο σχήμα φτερού ο K είναι λίγο μεγαλύτερος από 1,0.

Βλέπουμε ότι διπλασιάζοντας τον A ο C_{Di} κόβεται στα δύο. Βέβαια, υπάρχουν κάποια όρια για την αύξηση του A επειδή δημιουργούνται προβλήματα κατασκευαστικά, αντοχής ενός τόσο μακρόστενου φτερού και ελέγχου κατά την πτήση. Πραγματικά ανεμόπτερα επιδόσεων φτάνουν σήμερα να έχουν λόγο ανοίγματος 36:1.

Κώστας Παπαθεοδώρου

η Ε.Α.Α. και τι προσφέρει

Η Ε.Α.Α. είναι αναγνωρισμένο από το 1952 αεραθλητικό σωματείο αερομοντελισμού, με συγκεκριμένο και πλούσιο παρελθόν.

Συγκεντρώνει σήμερα, μέλη τόσο καταξιωμένα από το χρόνο για το μεράκι τους και την προσφορά τους, όσο και νεότερα με ενθουσιασμό και ικανότητες, που εξασφαλίζουν το ανθρώπινο δυναμικό για ένα υγιές και ενεργό σωματείο. Εάν σας ενδιαφέρει ο αερομοντελισμός, λίγο ή πολύ, η Ε.Α.Α. έχει κάτι να σας προσφέρει σαν μέλη.

1. Αποθήκη πρώτης ύλης ξυλείας μπάλας και άλλων υλικών με χαμηλές τιμές.
2. Το μοντελοδρόμιο Σπάτων, όπου μπορείτε να πετάτε τα αερομοντέλα σας.
3. Δικαιώμα χρήσης της τεχνικής βιβλιοθήκης και των διεθνών περιοδικών αερομοντελισμού που υπάρχουν στην Ένωση.
4. Τη θεωρητική, τεχνική και πρακτική βοήθεια και συμβουλή από τα πιο έμπειρα μέλη μας.
5. Τη συμμετοχή σας σε αγώνες ή άλλες εκδηλώσεις που οργανώνει η Ε.Α.Α.

στη θεωρία

2. Αεροτομές - Σχεδίαση

Πολλές φορές διαβάζοντας ξένα περιοδικά βλέπουμε να παρουσιάζονται νέες αεροτομές με τα χαρακτηριστικά και τις συντεταγμένες τους. Τι είναι όμως αεροτομή; Είναι το περίγραμμα μιας τομής της πτέρυγας. Και γιατί να υπάρχουν πολλών ειδών και σχημάτων αεροτομές αφού και σε μία κάνουμε τη δουλειά μας; Όπως τα αερομοντέλα χωρίζονται σε πολλές κατηγορίες ανάλογα του σκοπού που πρόκειται να εξυπηρετήσουν στη διάρκεια της ζωής τους, έτσι και οι αεροτομές σχεδιάζονται ανάλογα του σκοπού αυτού. Και όταν μιλάμε για αερομοντέλα αγωνιστικών κατηγοριών με κανονισμούς που αλλάζουν συχνά, τότε καταλαβαίνουμε γιατί υπάρχει αυτή η πληθώρα αεροτομών.

Σκοπός αυτού του άρθρου είναι πως διαβάζοντας τις συντεταγμένες από το περιοδικό ή το βιβλίο να σχεδιάσουμε την αεροτομή που μας ενδιαφέρει. Συνήθως μαζί με τις συντεταγμένες υπάρχει και το περίγραμμα της αεροτομής. Εάν το μήκος της είναι αυτού που θέλουμε, τότε δεν χρειάζεται να κάνουμε τίποτα παραπάνω αλλά αυτό γίνεται σπάνια. Σε αντίθετη περίπτωση μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το περίγραμμα και με τη βοήθεια φωτοτυπικών μηχανημάτων με δυνατότητα μεγέθυνσης ή σμίκρυνσης έχουμε την αεροτομή στο μήκος που θέλουμε ή χρησιμοποιώντας τις συντεταγμένες σχεδιάζουμε την αεροτομή μόνοι μας. Γι' αυτό τα μόνο πράγματα που

χρειάζονται είναι χαρτί «μιλιμετρέ», χάρακας, καμπυλόγραμμα κι ένας επιτραπέζιος υπολογιστής.

Ξεκινάμε λοιπόν αφού ξεσκονίσουμε λίγο τη γεωμετρία. Είναι γνωστό ότι η τομή δύο αξόνων καθέτων μεταξύ τους είναι ένα σημείο. Είναι η μοναδική θεωρητική γνώση που χρειάζεται. Μετα τη θεωρία η πρακτική, που έχει και σπουδαιότερη σημασία. Η αεροτομή λοιπόν που θα σχεδιάσουμε αποτελείται από πολλά σημεία τα οποία όταν ενωθούν μεταξύ την περιγράφουν. Για αρχή λοιπόν ορίζουμε τους δύο άξονες, τον οριζόντιο X και τον κάθετο Y. Τον X τον σχεδιάζουμε σε τέτοιο σημείο στο χαρτί ώστε να χωρά το πάχος της αεροτομής μας τον δε Y τον σχεδιάζουμε στο αριστερό μέρος του χαρτιού μας. Η τομή τους θεωρείται το O σημείο δηλαδή αναφοράς από όπου θα ξεκινήσει η σχεδίαση της αεροτομής μας. Το επόμενο στάδιο είναι να καταλάβουμε τον τρόπο με τον οποίο θα μεταφέρουμε τις συντεταγμένες από το περιοδικό ή το βιβλίο στο χαρτί. Και λέω τον τρόπο γιατί αναλόγως της προέλευσης ή του σχεδιαστή υπάρχουν πολλοί. Στο άρθρο μας θα αναφέρουμε τους τρεις βασικότερους. Με αυτούς καλύπτουμε το 90% των αεροτομών τουλάχιστον. Σε όλους τους τρόπους θα παρατηρήσουμε ότι οι συντεταγμένες είναι πιο πυκνές για το χείλος προσβολής γιατί αυτό κυρίως χαρακτηρίζει και την απόδοση της αεροτομής.



Είσαι σίγουρος για τους υπολογισμούς;

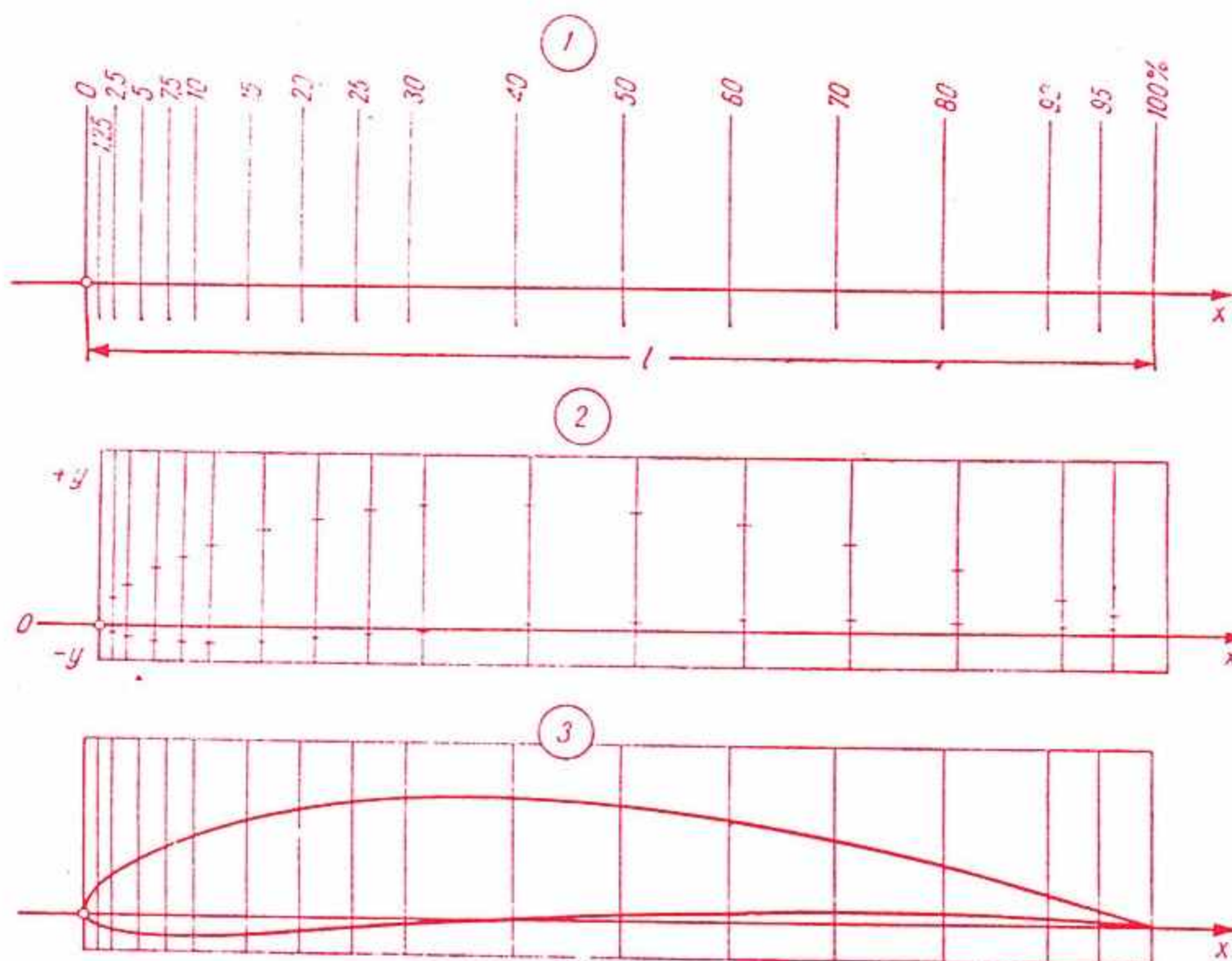
1. NACA - RITZ - GOTTINGEN

Είναι και ο ευκολότερος για σχεδίαση τρόπος. Οι συντεταγμένες αποτελούνται από τρεις στήλες. Στήλη X με νούμερα από 0 (χείλος προσβολής) έως 100 (χείλος εκφυγής) και δύο στήλες Y όπου στη μία είναι το πάνω μέρος της αεροτομής και στην άλλη το κάτω.

Όλα τα νούμερα είναι ποσοστό επί του συνολικού μήκους της αεροτομής. Έτσι, αν π.χ. θέλουμε μια αεροτομή μήκους 150 mm πρώτα φέρουμε στον άξονα X μια γραμμή 150 mm και μετά πολλαπλασιάζοντας τα νούμερα της στήλης X με το 150 φέρουμε τις κάθετες ανάλογα. Το σχήμα 1 είναι αρκετά βοηθητικό. Κατόπιν, με τον ίδιο τρόπο για τις δύο άλλες στήλες των Y υπολογίζουμε τα σημεία τομής. Έπειτα το μόνο που μένει είναι μ' ένα καμπυλόγραμμο να ενώσουμε τα σημεία και ω του θαύματος να η αεροτομή μας. Δεν είναι καθόλου δύσκολο. Καλό είναι στην τελική σχεδίαση να χρησιμοποιήσουμε μηχανικό μολύβι του οποίου η μύτη είναι ισοπαχή και ποτέ με πίεση, αν χρειαστεί κάποια διόρθωση η παλιά γραμμή δεν φεύγει τόσο εύκολα.

y_a	y_g	x
0	0	0
-1,89	1,89	1,25
-2,62	2,62	2,5
-3,56	3,56	5
-4,20	4,20	7,5
-4,68	4,68	10
-5,34	5,34	15
-5,74	5,74	20
-5,94	5,94	25
-6,00	6,00	30
-5,80	5,80	40
-5,29	5,29	50
-4,56	4,56	60
-3,66	3,66	70
-2,62	2,62	80
-1,45	1,45	90
-0,13	0,13	100

NACA-0012



y_a	y_g	x
0	0	0
-1,65	2,15	1,25
-2,27	2,99	2,5
-3,01	4,13	5
-3,46	4,96	7,5
-3,75	5,63	10
-4,10	6,61	15
-4,23	7,26	20
-4,22	7,67	25
-4,12	7,88	30
-3,80	7,80	40
-3,34	7,24	30
-2,76	6,36	60
-2,14	5,18	70
-1,50	3,75	80
-0,82	2,08	90
-0,48	1,14	95
-0,13	0,13	100

NACA-2412

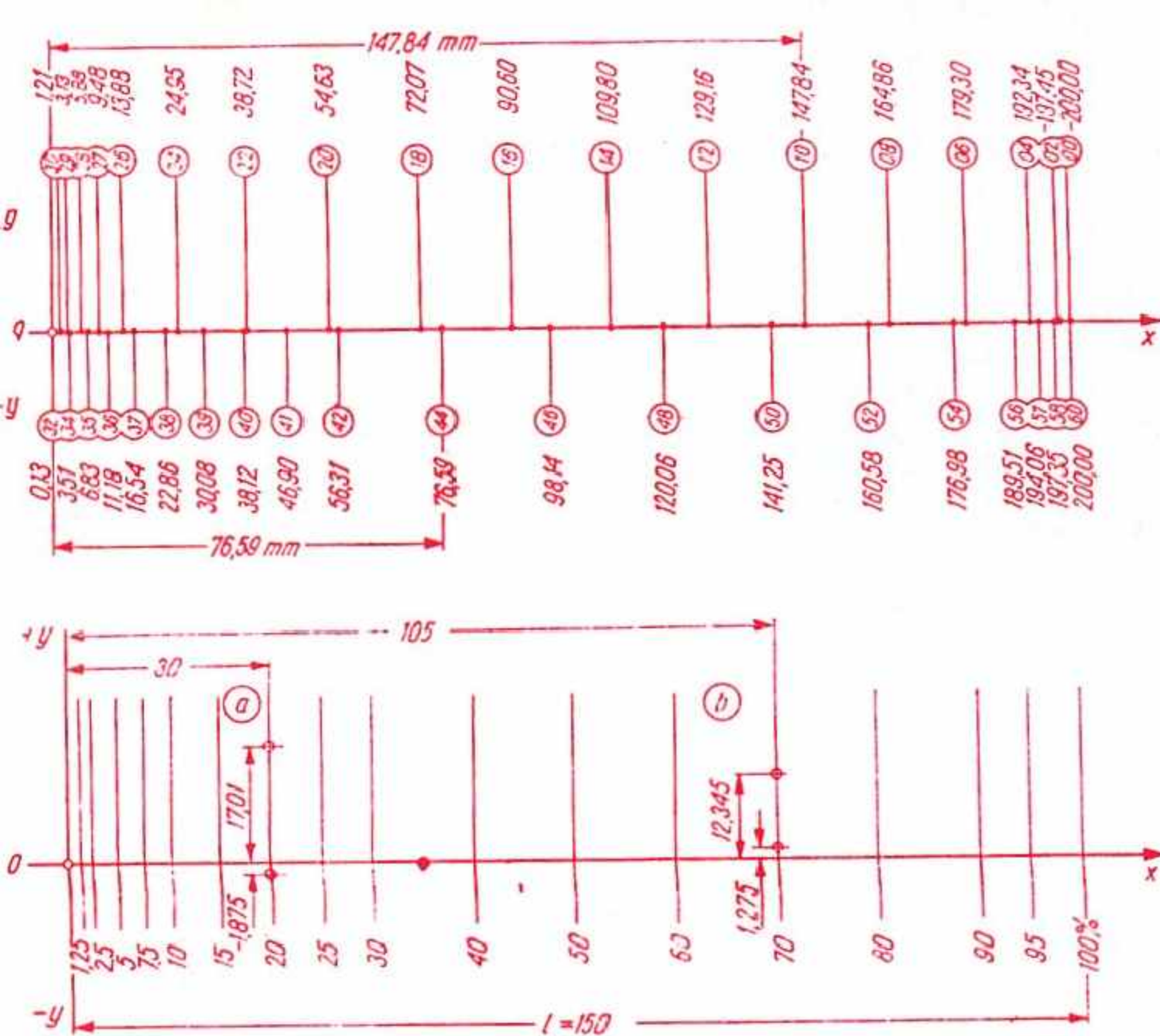


2. EPPLER

Η οικογένεια των αεροτομών αυτών είναι αρκετά γνωστή σε όσους αερομοντελιστές ασχολούνται με αγωνιστικές κατηγορίες. Ο Dr. R. Eppler είναι και ο ίδιος μοντελιστής και ασχολείται με κατηγορίες ελεύθερης πτήσης. Έχει λάβει μέρος στην περίφημη ομάδα μοντελιστών από Αυστρία και Ελβετία που σχεδίασαν και κατασκεύασαν το ανεμόπτερο DASSEL το οποίο ακόμα κατέχει την παγκόσμια επίδοση ταχύτητας με ανεμόπτερο. Αυτά για την ιστορία. Η οικογένεια λοιπόν αυτή των αεροτομών σχεδιάζεται με τον ίδιο τρόπο μόνο που οι συντεταγμένες είναι δοσμένες με άλλο τρόπο. Πρώτα υπάρχει μια στήλη με νούμερα από 0 έως 60. Είναι και τα δύο το χείλος εκφυγής. Από το 0 έως το 30 είναι το πάνω μέρος και από 31 έως 60 είναι το κάτω μέρος. Έπειτα είναι οι στήλες X και Y με τα αντίστοιχα νούμερα που κι αυτά είναι ποσοστά επί του συνολικού μήκους της αεροτομής. Το σχήμα δύο είναι βοηθητικό για τον τρόπο αυτό. Παρατηρούμε ότι οι υποδιαίρέσεις του X είναι διαφορετικές για το πάνω μέρος της αεροτομής από το κάτω. Αυτό είναι για καλύτερη ακρίβεια και μόνο.

Τον ίδιο παραπάνω τρόπο χρησιμοποιεί και το Ελβετός R. Girsberger στις αεροτομές του RG που είναι και η τελευταία λέξη για την κατηγορία F3B.





3. WORTMAN

Η οικογένεια αυτή των αεροτομών σχεδιάζεται συνδυάζοντας τους δύο παραπάνω τρόπους. Οι συντεταγμένες εδώ αποτελούνται από 4 στήλες. Η πρώτη απλώς είναι η αρίθμηση των σημείων. Η δεύτερη είναι ο άξονας X με το χείλος εκφυγής να σημειώνεται με 1.00000 και το χείλος προσβολής με .00000. Η τρίτη στήλη Y₀ είναι το επάνω μέρος της αεροτομής και η τέταρτη Y_u είναι το κάτω μέρος της.

Με τον ίδιο τρόπο με τις αεροτομές Wortman που τις καταλαβαίνουμε από τα αρχικά FX είναι και οι αεροτομές HQ του Dr. H. Quabeck, οι οποίες τα τελευταία χρόνια είναι στις προτιμήσεις των αθλητών που ασχολούνται με την κατηγορία F3B. Έχουν ήδη στο ενεργητικό τους δύο παγκόσμιους αγώνες και ένα ευρωπαϊκό.

Στη συνέχεια του άρθρου αυτού υπάρχουν τα περιγράμματα και οι συντεταγμένες γνωστών αεροτομών τόσο για αγωνιστικές κατηγορίες όσο για αερομοντέλα κοινά. Θα δείτε ότι σε συμμετρικές αεροτομές δίνονται συνήθως οι συντεταγμένες της μιας πλευράς γιατί η άλλη είναι ίδια. Το άρθρο αυτό θα συνεχιστεί και στο μέλλον δημοσιεύοντας ότι πιο τελευταίο υπάρχει στον τομέα αυτό. Επίσης σε λίγο καιρό θα δημοσιευτεί πρόγραμμα για ηλεκτρονικό υπολογιστή, κατάλληλο για σχεδίαση αεροτομών. Ήδη βρίσκεται στο στάδιο των δοκιμών.

PROFIL 193

X	Y
100.000	0.000
99.661	0.051
98.674	0.220
97.108	0.522
95.023	0.932
92.452	1.415
89.414	1.957
85.945	2.558
82.096	3.215
77.923	3.914
73.484	4.643
68.839	5.382
64.052	6.112
59.187	6.818
54.306	7.437
49.458	7.955
44.673	8.333
39.979	8.552
35.403	8.624
30.968	8.488
26.696	8.214
22.620	7.807
18.781	7.285
15.218	6.664
11.968	5.958
9.061	5.183
6.525	4.354
4.383	3.439
2.652	2.610
1.344	1.741
0.465	0.917
0.026	0.192
0.129	-0.373
0.819	-0.837
2.044	-1.250
3.791	-1.586
6.049	-1.839
8.801	-2.008
12.026	-2.097
15.697	-2.110
19.778	-2.059
24.227	-1.954
28.998	-1.806
34.035	-1.627
39.280	-1.429
44.672	-1.223
50.145	-1.018
55.630	-0.823
61.059	-0.644
66.364	-0.485
71.479	-0.350
76.339	-0.239
80.882	-0.153
85.050	-0.090
88.788	-0.048
92.048	-0.018
94.794	0.010
97.003	0.033
98.640	0.054
99.655	0.071
100.000	0.070
Cm = -0.0781	
(l = 3.39)	

E-193

PROFIL E 214 11,10 %

N	X	Y
0	100.000	0.000
1	99.669	0.104
2	98.737	0.422
3	97.312	0.915
4	95.431	1.501
5	93.091	2.133
6	90.372	2.803
7	87.372	3.574
8	84.109	4.424
9	80.626	5.105
10	76.967	5.641
11	73.060	6.044
12	68.930	6.297
13	64.682	6.413
14	60.352	6.344
15	55.991	6.074
16	51.647	5.603
17	47.346	4.981
18	43.045	4.232
19	38.774	3.241
20	34.474	2.098
21	30.174	1.633
22	25.910	1.142
23	21.616	0.632
24	17.346	0.022
25	13.045	-0.628
26	7.645	-1.168
27	5.349	-1.654
28	3.434	-2.081
29	1.874	-2.437
30	.856	-2.719
31	.216	-2.919
32	-.035	-3.036
33	-.360	-3.062
34	-1.376	-3.007
35	-2.430	-2.875
36	-3.053	-2.675
37	-3.399	-2.415
38	-3.476	-2.105
39	-3.374	-1.755
40	-3.079	-1.375
41	-2.617	-0.975
42	-2.079	-0.565
43	-1.463	-0.155
44	-0.809	0.255
45	-0.174	0.645
46	0.374	1.025
47	0.890	1.395
48	1.322	1.755
49	1.640	2.105
50	1.870	2.445
51	2.029	2.775
52	2.123	3.095
53	2.161	3.405
54	2.142	3.705
55	2.065	3.995
56	1.937	4.275
57	1.758	4.545
58	1.527	4.805
59	1.246	5.055
60	0.919	5.295
Cm = -1.1545		
l = 3.39		

E-214

Αντώνης Παπαδόπουλος

Profil 12A-1.8/9.0

N	X	Y
0	100.000	0.0
1	99.665	0.039
2	98.703	0.246
3	97.194	0.551
4	95.179	0.921
5	92.666	1.323
6	89.678	1.766
7	86.258	2.238
8	82.453	2.731
9	78.310	3.232
10	73.879	3.730
11	69.213	4.212
12	64.368	4.674
13	59.393	5.104
14	54.340	5.487
15	49.264	5.809
16	44.217	6.058
17	39.250	6.222
18	34.413	6.294
19	29.752	6.267
20	25.311	6.138
21	21.131	5.906
22	17.248	5.573
23	13.697	5.143
24	10.506	4.625
25	7.702	4.030
26	5.306	3.373
27	3.339	2.671
28	1.810	1.942
29	0.735	1.226
30	0.100	0.531
31	0.0	0.0
32	0.354	-0.389
33	0.953	-0.703
34	1.804	-1.138
35	2.960	-1.684
36	4.456	-2.353
37	6.343	-3.153
38	8.571	-4.084
39	11.099	-5.146
40	13.888	-6.340
41	16.898	-7.666
42	20.099	-9.124
43	23.452	-10.724
44	26.919	-12.466
45	30.451	-14.350
46	34.011	-16.377
47	37.551	-18.548
48	41.031	-20.864
49	44.411	-23.326
50	47.651	-25.934
51	50.711	-28.589
52	53.551	-31.291
53	56.131	-34.040
54	58.511	-36.836
55	60.651	-39.679
56	62.511	-42.569
57	64.051	-45.506
58	65.231	-48.490
59	66.011	-51.521
60	66.351	-54.599
61	66.211	-57.724
62	65.551	-60.896

RG-12-A-1.8/9

Συστήματα προσγείωσης

Σήμερα θα ασχοληθούμε με το σύστημα προσγείωσης που εμπλέκεται -παίζοντας καθοριστικό ρόλο- στην προσγείωση. Κι αυτό γιατί απογείωση με το χέρι γίνεται επιτυχώς και όλοι έχουμε δει, ενώ αντίθετα, προσγείωση στο χέρι είναι δύσκολη ιδίως για μοντέλα εκτός των ανεμοπτερόων.

Έτσι η προσγείωση καλό είναι να γίνεται με το σύστημα προσγείωσης που είναι ειδικό για τέτοιες δουλειές. Όσοι προσπάθησαν να προσγειωθούν με την έλικα, το κάθετο σταθερό ή την καλύπτρα, είχαν τραγικές εμπειρίες ενώ έπαψαν να έχουν μοντέλο.

Επίσης πρέπει να τονίσουμε πως όλη μας την αξιολογία κατά την επιστροφή στη μητέρα γη, την υφίσταται αυτό το σύστημα. Γι' αυτό καλό είναι να είναι καλοκατασκευασμένο και να συντηρείται τακτικά. Ας δούμε τώρα ποιοι τύποι υπάρχουν.

Όλα τα μοντέλα έχουν δύο κυρίως τροχούς τοποθετημένους κοντά στο κέντρο βάρους του μοντέλου και έναν τρίτο. Αυτός ο τρίτος μπορεί να βρίσκεται μπροστά ή πίσω (νάτοι κι όλες δύο τύποι). Επίσης αυτό το σύστημα μπορεί να είναι σταθερό ή να ανασύρεται κατά τη διάρκεια της πτήσης (νάτοι κι άλλοι δύο).

Η πρώτη ερώτηση: Με ρηναίο τροχό ή με τροχό στο πίσω μέρος της ατράκτου; Ο ρηναίος προσφέρει καλύτερο έλεγχο τροχοδρόμησης κατά την απογείωση και συστήνεται ιδιαίτερα σε όσους σκέφτονται να χρησιμοποιήσουν το αερομοντέλο τους και σε αγώνες αυτοκινήτων. Επίσης προσφέρει και κάποια καλύτερη προστασία στην έλικα (και τον κινητήρα) σε άτυχες στιγμές αδέξιων προσγειώσεων. Έχει όμως και μειονεκτήματα. Μεγαλύτερο βάρος από το σύστημα του ουραίου τροχού και μεγαλύτερο κόπο εγκατάστασης και συντήρησης.

Συμβουλές: Όταν φτιάχνετε απομιμήσεις πραγματικών αεροπλάνων δεν έχετε εκλογή, όταν όμως φτιάχνετε μοντέλα προτιμείτε τον ουραίο τροχό (και στους αγώνες ακόμα, απογείωση και προσγείωση δεν βαθμολογούνται).

Ανασυρόμενο σύστημα ή σταθερό. Πάλι εάν φτιάχνετε απομιμήσεις αεροπλάνων με ανασυρόμενο σύστημα τι να κάνετε; Μπορείτε να βρίσετε το σχεδιαστή αλλά θα προτιμήσετε ανασυρόμενο. (Τώρα βρίστε και τον κατασκευαστή τέτοιων συστημάτων γιατί θα διαπιστώσετε πόσο ακριβά είναι). Επίσης, εάν σκοπεύετε να συμμετάσχετε σε αγώνες F3A προτιμείτε το. Θα έχετε καλύτερη πτητική συμπεριφορά και δεν θα υστερείτε από τους συναγωνιζόμενους. Σε κάθε άλλη περίπτωση απορρίψτε το. Το μόνο χρήσιμο που μπορεί να κάνει είναι να εντυπωσιάσει τη θεία σας την Ευθαλία η οποία πιθανόν θα ανακράξει: «Του χάρου δεν του κάνουν τίποτα;». Σε σας θα

είναι ένας ακόμα μπελάς και λόγος αποτυχμένων πτήσεων.

Ανασυρόμενα συστήματα υπάρχουν διαφόρων τυπών, πνευματικά, μηχανικά και ηλεκτρικά. Τα πνευματικά χρησιμοποιούν μια δεξαμενή με πεπιεσμένο αέριο (φρεόν ή αέρα) και με μια βαλβίδα που κινείται με κοινό σερβομηχανισμό πετυχαίνουν να κατεβάζουν ή να ανασύρουν το σύστημα προσγείωσης. Το σύστημα αυτό έχει κατά τη γνώμη του γράφοντα (σεβαστή απόλυτα κάθε αντίθετη άποψη), τα περισσότερα πλεονεκτήματα, πλην της υψηλής τιμής, έχει εύκολη εγκατάσταση και ρύθμιση, χρησιμοποιεί ένα σερβομηχανισμό κοινού τύπου και εάν συντηρείται κανονικά, πρακτικά δεν αστοχεί ποτέ. Όσοι σας πουν το αντίθετο, μάλλον δεν διάβασαν τις οδηγίες του κατασκευαστή ή δεν τις ακολούθησαν.

Τα μηχανικά συστήματα είναι φτηνά και έχουν μικρό βάρος, έχουν δύσκολη ρύθμιση και απαιτούν ειδικό σερβομηχανισμό ή σερβομηχανισμούς όταν χρησιμοποιούμε ρηναίο. Έτσι πρακτικά το κόστος τους φτάνει αυτό των πνευματικών. Επίσης εάν λόγω παραμόρφωσης (μικρής) κάποιου σκέλους σφηνώνει κάποια ρόδα και καταπονείται ο σερβομηχανισμός, μπορεί να βρεθείται ξαφνικά με μοντέλο που αυτενεργεί κατά τη διάρκεια της πτήσης. Παρόλα αυτά, έμπειροι μοντελιστές τα χρησιμοποιούν με επιτυχία. Εκείνοι είναι έμπειροι. Εσείς;

Τα ηλεκτρικά χρησιμοποιούν κοινό σερβομηχανισμό και αντί για πεπιεσμένο αέριο των πνευματικών χρησιμοποιούν ηλεκτρομотор και δική τους μπαταρία. Έχουν υψηλό κόστος και βάρος λόγω της δεύτερης μπαταρίας. Δεν βλέπω κάποιο ικανοποιητικό λόγο να τα προτιμείτε εκτός και αν τα κατασκευάζετε εσείς ή κάποιος με τον οποίο έχετε συγγένεια πρώτου -το πολύ- δεύτερου- βαθμού.

Αναφορικά με την τοποθέτηση και ρύθμιση των συστημάτων αυτών δεν έχετε παρά να ανακολουθήσετε τις οδηγίες του κατασκευαστή πιστά. Αυτός έχει μεγαλύτερη πείρα για το προϊόν του. Πιστέψτε τον.

Και τώρα τα μη ανασυρόμενα συστήματα. Οι κυρίως τροχοί μπορεί να εδράζονται στην άτρακτο ή τα φτερά. Η πρώτη επιλογή είναι πιο απλή στην εγκατάσταση και πιο ανθεκτική - ίσως. Το μειονέκτημα είναι πως η απόσταση των τροχών είναι κάπως μικρότερη από ό,τι εάν είναι στα φτερά. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα κάπως μεγαλύτερη αστάθεια κατά την τροχοδρόμηση. Πάντως, μη φοβηθείτε να την επιλέξετε. Η εγκατάσταση των κυρίως τροχών στα φτερά είναι απλή και ακολουθείστε τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Εάν χρησιμοποιείτε ρηναίο, προσέξτε η κίνησή του δεξιά-αριστερά να είναι μικρή. Χρησιμοποιείτε την πιο κοντινή ως προς τον

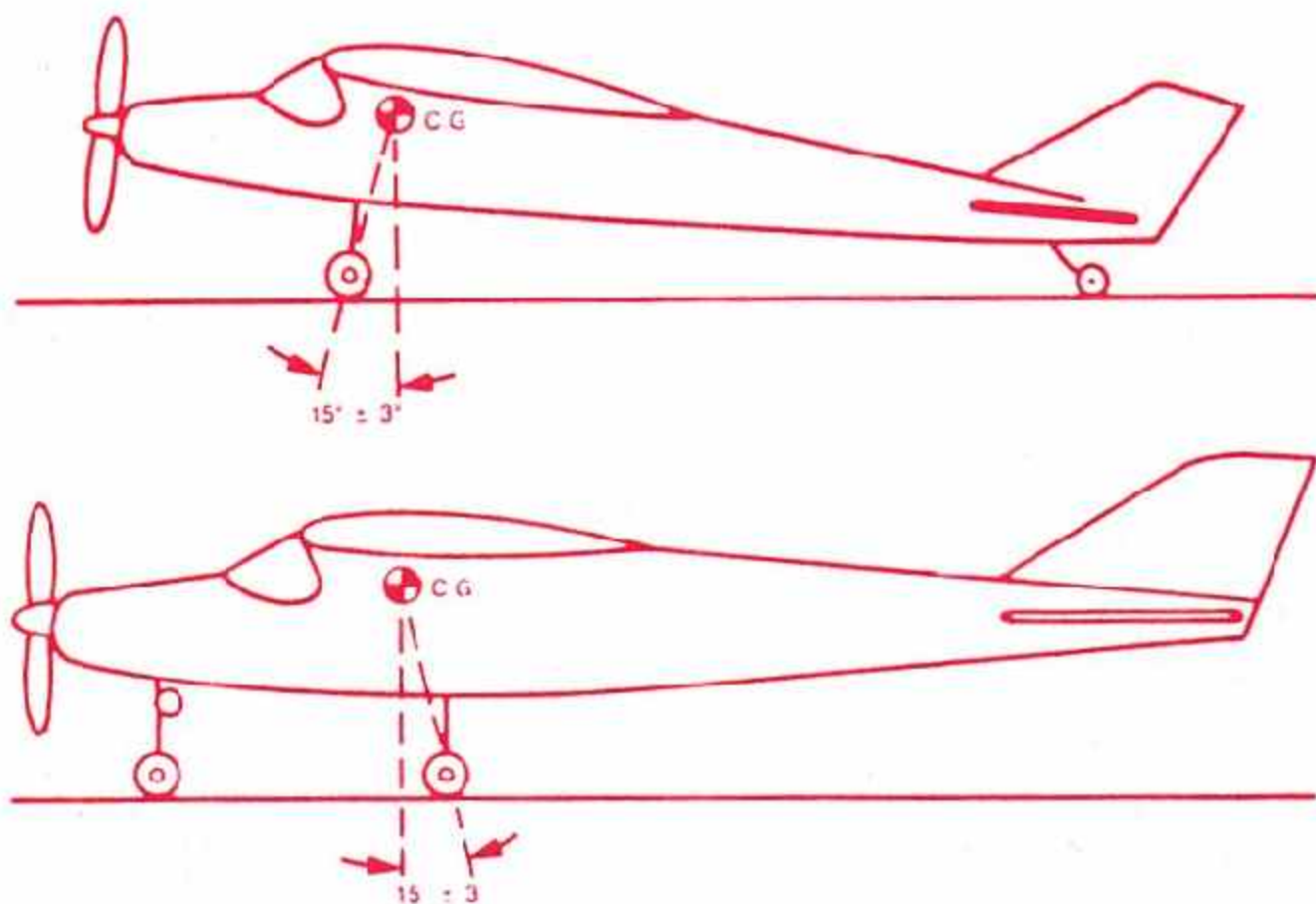
y ₂	y ₁	x
2,39	2,38	0
1,32	3,73	1,25
1,00	4,44	2,5
0,64	5,40	5,0
0,43	6,05	7,5
0,29	6,56	10
0,10	7,31	15
0	7,77	20
—	—	25
0	8,00	30
0	7,80	40
0	7,20	50
0	6,26	60
0	5,03	70
0	3,57	80
0	1,91	90
0	1,02	95
0	0,08	100

CLARK Y-8%

HQ - 2.5/9
X(1) Y0 YU

1	0.0000	0.0000	0.0000
2	.0050	.0091	-.0045
3	.0125	.0148	-.0080
4	.0250	.0232	-.0110
5	.0500	.0339	-.0143
6	.1000	.0475	-.0175
7	.1500	.0560	-.0198
8	.2000	.0617	-.0206
9	.2500	.0653	-.0213
10	.3000	.0676	-.0212
11	.3500	.0690	-.0210
12	.4000	.0686	-.0197
13	.5000	.0658	-.0158
14	.6000	.0585	-.0100
15	.7000	.0472	-.0032
16	.8000	.0329	.0017
17	.8500	.0249	.0030
18	.9000	.0169	.0031
19	.9500	.0081	.0022
20	1.0000	0.0000	0.0000

HQ - 2.5/9 140 mm



άξονα περιστροφής θέση στο σερβομηχανισμό και την αντίστοιχη μακρύτερη στο ρηναίο. Έτσι θα μειώσετε τις τούμπες και τα ανάποδα τιμόνια (διάβαζε sticks) κατά την απογείωση. Προσέξτε να στερεώσετε τη ντίζα του ρηναίου καλά και να απαλείψετε κάθε τζόγο γιατί μόνο έτσι θα έχετε ικανοποιητικό έλεγχο στο έδαφος.

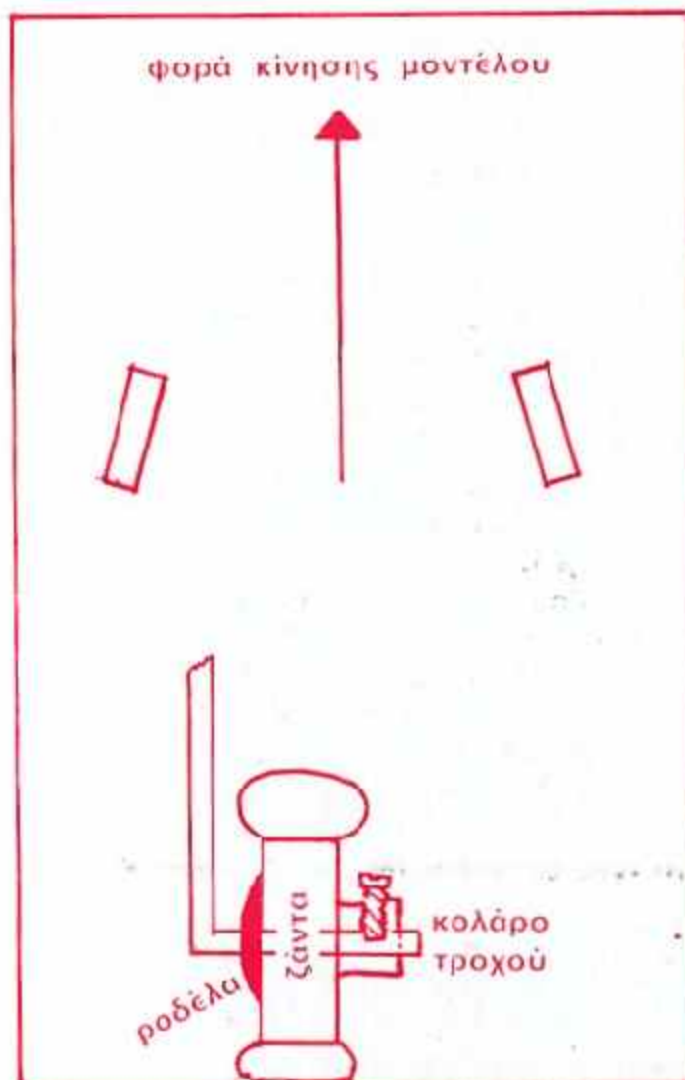
Εάν τώρα χρησιμοποιείτε ουραίο τροχό μπορείτε ή να τον συνδέσετε με το κάθετο κινητό πτερύγιο (rudder) και να στρίβει μαζί με αυτό ή να το αφήσετε να γυρίζει ελεύθερα περί άξονα. Μετά τα πρώτα πέντε μέτρα της απογείωσης τον έλεγχο τον έχει το πτερύγιο και όχι ο τροχός.

Τώρα τρεις πολύ σημαντικές συμβολές:

1) Οι κυρίως ρόδες να συγκλίνουν προς τα μπρος. Η σύγκλιση είναι μεγεθυμένη στο σχέδιο. Στην πράξη πρέπει απλώς να φαίνονται οι τροχοί πως δεν είναι παράλληλοι αλλά συγκλίνουν. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα να τροχοδρομεί πολύ ικανοποιητικά το μοντέλο σας χωρίς να απαιτεί συνεχείς διορθώσεις.

2) Το πόσο απέχουν οι κυρίως τροχοί από το κέντρο βάρους επηρεάζει την απογείωση ανάλογα με το εάν χρησιμοποιούμε ουραίο ή ρηναίο τροχό. Ένας άλλος απλός έλεγχος όταν χρησιμοποιείτε ρηναίο είναι ο εξής: Με άδειο τεπόζιτο καυσίμου, ο ρηναίος πρέπει να ακουμπά πολύ μαλακά στο έδαφος. Με ελάχιστη δύναμη δηλαδή να σηκώνετε τη μύτη του μοντέλου.

Όπως φαίνεται στο σχήμα αφού λυγίσουμε το ατσάλωσμα του αιστήματος προαγείωσης του περνάμε μια ροδέλα «σφηνωτά» όπως φαίνεται στο σχήμα. Το ζεσταίνουμε στη φλόγα πετρογκάζ βάζοντας λίγη πάστα καθαρισμού για κόλληση καλά. Στη συνέχεια, μόλις η θερμοκρασία του σκέλους είναι κατάλληλη ακουμπάμε λίγο καλά και ζεσταίνουμε ώστε η κόλληση να «γλυφεί» την περιοχή. Στη συνέχεια αφήνουμε να ψυχθεί σταδιακά. Φοράμε τον τροχό και το κολάρο. Βιδώνουμε τη βίδα του Ξεβιδώνουμε το κολάρο κι εκεί που πάτησε η βίδα κάνουμε με λίμα μια εσοχή. Ξαναβιδώνουμε το κολάρο βάζοντας λίγο Lock it. M' αυτόν τον τρόπο θα έχουμε ένα τροχό που δεν θα παίζει δεξιά-αριστερά, θα γυρίζει ελεύθερα και δεν θα εγκαταλείπει το σύστημα προαγείωσης όποτε θέλει αυτός. Και μη μου



πείτε πως δεν έχετε δει τροχούς να ρολάρουν αυτοδύναμα στο διάδρομο ή να φεύγουν στον αέρα...

Τώρα βέβαια, υπάρχουν και μερικοί που θέλουν και φρένα. Η τρέλα βλέπετε δεν πάει στα βουνά που είναι οι ορειβάτες. Πάει και στα μοντελοδρόμια. Υπάρχουν λοιπόν ηλεκτρικά, πνευματικά και μηχανικά φρένα που συνήθως ενεργοποιούνται όταν το πηδάλιο ύψους-βάθους φτάσει στην ακραία κάτω θέση του. Πάντως, μην περιμένετε από μένα να σας πω πως να τα εγκαταστήσετε. Ηθικός αυτουργός σε τέτοια εγώ δεν γίνομαι. Σας υπόσχομαι πάντως μόλις τελειώσουν οι κατασκευαστικές συμβουλές να αρχίσουν μερικές τροχοδρομικές και πτητικές. Εκεί θα πούμε πως τροχοδρομούμε όταν έχει άπνοια, αέρα και το χειρότερο πλευρικό αέρα.

Εύχομαι καλές «κόντρες» στο έδαφος

Τάκης Κατσώρης

Επίδειξη SCALE

Την Κυριακή 17.5.87 έγινε στο μοντελοδρόμιό μας στα Σπάτα, η πρώτη επίδειξη SCALE όπως είχε προγραμματιστεί. Ήταν η πρώτη φορά που γινόταν αυτό στην Ελλάδα. Έλαβαν μέρος οι κ.κ. Αγαθός, Αναπολιτάκης, Ζήβας, Καρόαράς, Κωσταντινίδης, Παπαδόπουλος, Σκιτζίς, Σκουρλής, Σοφός, Τσιούγκος και Ψαρευδάκης.

Από νωρίς το πρωί φάνηκε το τι θα ακολουθούσε. Οι θεατές είχαν αρχίσει να μαζεύονται από νωρίς. Είχε προηγηθεί και ανακοίνωση από το ραδιόφωνο και προς το μεσημέρι τα αυτοκίνητα των θεατών είχαν φτάσει μέχρι την πόρτα του μοντελοδρόμιου. Αυτό συνέβει για πρώτη φορά και είναι μια ακόμα απόδειξη ότι ο κόσμος ενδιαφέρεται για τον αερομοντελισμό, φτάνει να του δοθούν οι κατάλληλοι ερεθισμοί. Το μήνυμα το πήραμε και θα έχουμε συνέχεια.

Η επίδειξη ξεκίνησε στις 11 με πτήσεις μοντέλων ελικοπτερίου και αεροπλάνων. Όμως το ότι ήταν η πρώτη φορά που γινόταν αυτό, δεν μπορούσε να μην φανεί. Υπήρξαν ορισμένες καθυστερήσεις, αλλά σίγουρα δεν γινόταν κι αλλιώς. Είναι σίγουρο ότι την επόμενη φορά θα είναι πολύ καλύτερα.

Σαν κατασκευές, το επίπεδο ορισμένων μοντέλων ήταν αρκετά υψηλό. Το ίδιο ήταν και με τις πτήσεις, έγιναν ορισμένες πραγματικά εντυπωσιακές. Η αρχή είναι πάντα το δύσκολο. Έγινε και είναι σίγουρο πλέον ότι η επόμενη φορά θα είναι πολύ καλύτερη.

Αγώνας FUN-FLY

Την Κυριακή 7.6.87, έγινε η τελευταία προγραμματισμένη για πριν το καλοκαίρι εκδήλωση της λέσχης μας. Ήταν αγώνας FUN-FLY με πολλές καινούργιες ασκήσεις. Έλαβαν μέρος οι κ.κ. Αναπολιτάκης, Ζήβας, Καμπριζέφ, Κυπρής, Μαρτίνοβ, Μέρλος, Μπαμπάλετσας, Παπαδόπουλος, Παπαθεοδώρου, Παπαλεονάρδος και Ταστάλογλου.

Ο αγώνας ήταν χωρισμένος σε 4 διαδικασίες. Τροχοδρομηση, loops, limbo και touch and go. Μέχρι το limbo όλα ήταν ωραία για τους αγωνιζόμενους. Στο limbo όμως έγιναν ορισμένα εντυπωσιακά ατυχήματα, με αποτέλεσμα να συνεχίσουν πολλά μοντέλα με προβλήματα στην τελευταία διαδικασία. Ο αγώνας έκλεισε με μια αερομαχία αρκετά εντυπωσιακή: Νικητής τελικά ο Κ. Παπαδόπουλος.

αγοράζω... πουλάω...

Πωλείται

- Ένα σετ R/C Futaba 8 SGAP οκτακάναλο κομπλέ αξίας 240.000, μόνο 160.000.
- Ένα μοντέλο καινούργιο, χρησιμοποιημένο της PILOT, το SPINKS-AKROMASTER 40, ξύλινο για μηχανή 0,5 61 FSR, μόνο 20.000.
- Μια μηχανή 61 FSR καινούργια με 1 αντ/κή μπιέλα μόνο 25.000.

Πληροφορίες: κ. Κων/νος Σακόραφος, τηλ. 65.22.203.

ΒΙΟΤΕΧΝΙΑ ΤΗΛΕΚΑΤΕΥΘΥΝΟΜΕΝΩΝ
ΑΕΡΟΜΟΝΤΕΛΩΝ

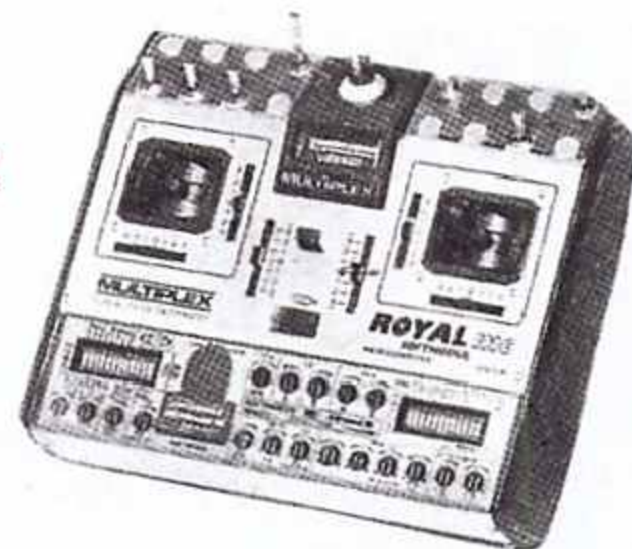
ΓΝΩΣΤΟΠΟΙΗΣΗ:

Μόνο εμείς σας προσφέρουμε:

1. Ποιότητα (εποξικά μοντέλα ελληνικής κατασκευής)
2. Μηχανές ελληνικής κατασκευής
3. Τηλεκατευθύνσεις Δυτ. Γερμανίας
(τιμές λιανικής Γερμανίας)

Όλα τα είδη που κατασκευάζονται από τη βιοτεχνία μας
εξάγονται στη Δυτ. Γερμανία και Αμερική.

Γι' αυτό μπορούμε να σας τα προσφέρουμε σε πολύ
χαμηλές τιμές εξαγωγής.

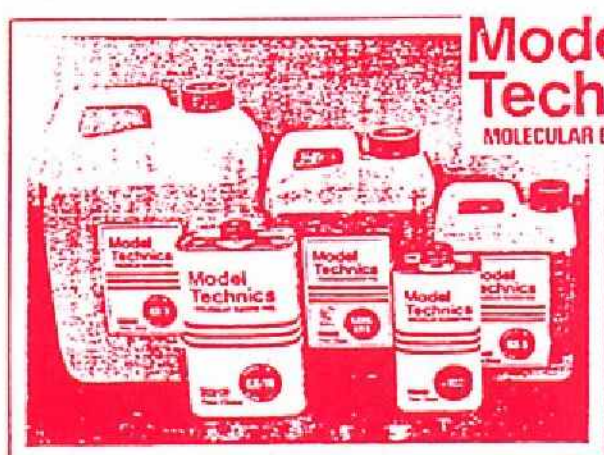


ΓΚΑΝΟΓΙΑΝΝΗ 40 - ΓΟΥΔΙ - ΑΘΗΝΑ - Τηλ. 77.50.586



- ΤΗΛΕΚΑΤΕΥΘΥΝΟΜΕΝΑ - ΑΕΡΟΠΛΑΝΑ
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ - ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΑ
- ΣΤΑΤΙΚΑ ΠΛΑΣΤΙΚΑ - ΠΛΟΙΑ
ΑΕΡΟΠΛΑΝΑ - ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ - ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΑ
- ΞΥΛΙΝΑ ΠΛΟΙΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΑ
- ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ - ΤΗΛΕΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ
ΚΑΥΣΙΜΑ - ΞΥΛΕΙΑ Balsa
- ΑΞΕΣΟΥΑΡ

ΟΘΩΝΟΣ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΟΥ 4 ΜΑΡΟΥΣΙ ΤΗΛ.: 8021801
(ΣΤΟΝ ΗΛ. ΣΤΑΘΜΟ ΑΜΑΡΟΥΣΙΟΥ ΔΙΠΛΑ ΣΤΑ GOODY'S)



Model Technics
FORMULATION CONSULTANT
Peter Chinn
MOLECULAR BLENDED FUEL



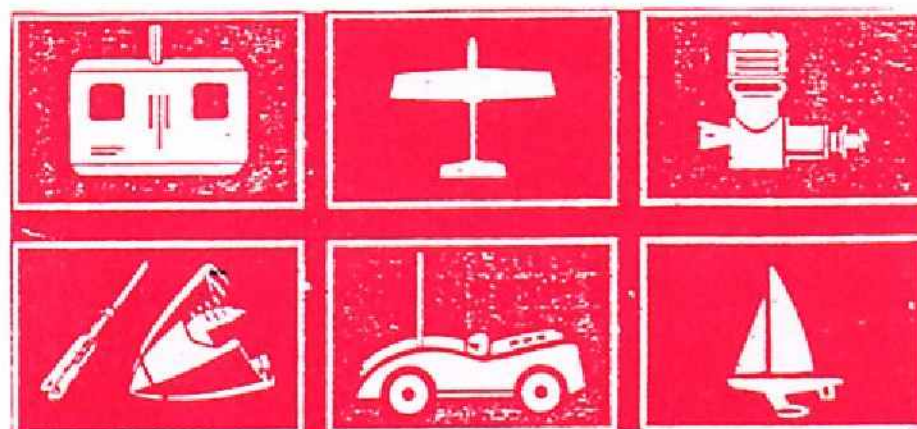
PACTRA

MICRO-MOLD

το πλάνο



ΒΑΣ. ΓΕΩΡΓΙΟΥ & ΠΑΡΑΣΧΟΥ 7
ΠΛΑΤΕΙΑ ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ
ΤΗΛ. 683 4783



ΚΑΥΣΙΜΑ-2T-4T · ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ
ΑΞΕΣΟΥΑΡ · ΜΠΑΛΣΑ · ΚΙΤ
ΤΗΛΕΚΑΤΕΥΘΗΝΣΕΙΣ · ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Μακρυγιάννης+

για τηλεκατευθυνόμενα

Εδώ και 18 χρόνια, είμαστε το όνομα

στα τηλεκατευθυνόμενα

- αερομοντέλα
- ναυτομοντέλα
- μοντέλα αυτοκινήτων
- μοντέλα ελικοπτέρων

Διαθέτουμε ακόμα, μεγάλη ποικιλία σε:

- κινητήρες • τηλεκατευθύνσεις
- αξεσουάρ • ξυλεία balsa (για κατασκευές και μακέτες)

ειδικά καταστήματα στη διάθεσή σας:

Μακρυγιάννης+
hobby shop

Είδη μοντελισμού

Τηλεκατευθυνόμενα

Κ+Γ Μακρυγιάννης ο.ε.

Αθήνα: Φειδίου 6

(όπισθεν ξενοδοχείου TITANIA)

Τηλ.: 3604391

Πειραιάς Πλ. Δημ. Θεάτρου (Πλ. Κοραή)

Τηλ.: 4176191

Για όλα μας τα είδη υπάρχει τεχνική εξυπηρέτηση (SERVICE) καθώς και παρακαταθήκη ανταλλακτικών.