

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ.

Α΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

«ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ»

ΕΡΓΟ: **ΑΕΡΟΣΤΑΤΟ**



Όνοματεπώνυμο: Ουρανία Παπαδοπούλου

Τάξη: Α΄

Τμήμα: 3

Σχολικό Έτος: 2015-2016

2^ο Γυμνάσιο Μεταμόρφωσης

ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ:

Μεταφορές, στον [οικονομικό](#) και [εμπορικό](#) χώρο, ονομάζονται γενικά οποιεσδήποτε μετακινήσεις επιβατών και φορτίων από έναν τόπο σε έναν άλλον. Συνήθως η μετακίνηση επιβατών και φορτίων γίνεται έναντι κάποιας αμοιβής που ονομάζεται εισιτήριο ή κόμιστρο ή ναύλος. Συνεπώς οι μεταφορές αποτελούν εμπορικές πράξεις, παράγουσες οικονομική χρησιμότητα.

❖ Χερσαίες μεταφορές

Τις σημερινές χερσαίες μεταφορές τις χρησιμοποιούμε για να μεταφερθούμε πάνω στη Γη. Οι μεταφορές στην ξηρά διακρίνονται σε οδικές και σιδηροδρομικές.

❖ Θαλάσσιες μεταφορές

Τα θαλάσσια μέσα μεταφοράς έχουν ακριβώς την ίδια λειτουργία με τα χερσαία αλλά στη θάλασσα. Είναι ένας τρόπος να διασχίσει κανείς το απέραντο αυτό γαλάζιο στρώμα και να φτάσει στον προορισμό του.

Με τα θαλάσσια μέσα μεταφοράς ο άνθρωπος εξερευνά τη θάλασσα και τη θαλάσσια ζωή. Η θαλάσσια μεταφορά υπερέχει όταν πρόκειται για τη μεταφορά μεγάλων φορτίων. Κάνουν εφικτό το εμπόριο με πολύ μακρινές χώρες. Επίσης, με αυτά μεταφέρονται το πετρέλαιο το φυσικό αέριο κ.λπ. σε άλλες χώρες που το χρειάζονται.

Ένα πλοίο χρειάζεται πολλά άτομα για να ταξιδέψει και έτσι δημιουργούνται θέσεις εργασίας.

❖ Εναέριες μεταφορές

Μπορούμε να πούμε ότι η ιστορία των εναέριων μεταφορών ξεκινάει όταν στις 17 Δεκέμβρη 1903 οι [αδελφοί Όρβιλ και Γουίλμπερ Ράιτ](#) πραγματοποίησαν επιτυχημένες δοκιμές πτήσης μηχανοκίνητου ανεμόπτερου με έλεγχο περιστροφής (roll) (ή σωστότερα [διατοιχισμού^{\[1\]}](#)), έλεγχο εκτροπής (yaw) και έλεγχο κλίσης (pitch) (ή σωστότερα [πρόνευσης^{\[1\]}](#)). Τα σύγχρονα επιβατικά τζετ κινούνται με ταχύτητες 500 με 700 Km/h (περίπου 0.5 φορές η ηχητική ταχύτητα).

Σήμερα οι αεροπορικές μεταφορές καταλαμβάνουν σημαντικό κομμάτι της μεταφορικής δραστηριότητας επιβατών και εμπορευμάτων. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για την Ελλάδα το 2005 η κίνηση στα πολιτικά αεροδρόμια ήταν: 400.000 πτήσεις, 36.000 επιβάτες, 140.000 τόνοι εμπορευμάτων περίπου^[2].

ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΑΕΡΟΣΤΑΤΟΥ:

Βασικά Μέρη:

- ❖ **α) Μπαλόني:** Φτιαγμένο από ειδικά αεροστεγές ύφασμα για να αντέχει και να διατηρεί τη θερμότητα. Δεν είναι τελείως κλειστό για να μη γίνει έκρηξη λόγω της διαστολής του αερίου κατά την άνοση.

Αναλυτικά:

Ο θόλος (envelope) ράβεται από πολυεστερικό ύφασμα. Το σχήμα του θόλου επιτρέπει, αφού πληρωθεί, οι αναπτυσσόμενες δυνάμεις - τάσεις να μεταφέρονται στις κάθετες λουρίδες του (νομείς). Η διαίρεση του θόλου και σε οριζόντιους νομείς σκοπό έχει να σχηματισθούν πολλά τμήματα μικρών διαστάσεων έτσι, ώστε, αφ' ενός, να αυξηθεί η ανθεκτικότητα του θόλου, αφ' ετέρου να διακόπτεται η επέκταση σχισίματος του υφάσματος, εάν συμβεί κάτι τέτοιο. Το χείλος εισόδου του αέρα στον θόλο είναι ραμμένο από ύφασμα υψηλής αντιπυρικής αντοχής, αφού στο σημείο αυτό, μαζί με τον θερμό αέρα, φθάνουν και οι φλόγες του καυστήρα. Στο άνω μέρος (κορυφή) του θόλου και στο κέντρο του, διαμορφώνεται ένα άλλο κυκλικής μορφής άνοιγμα (στόμιο) μικρότερων κατά πολύ διαστάσεων του στομίου εισόδου του θερμού αέρα (κάτω άνοιγμα).

Σκοπός του στομίου είναι η αποτόνωση του θερμού αέρα (μείωση της πίεσής του, άρα και του ειδικού βάρους του), για τον έλεγχο του αεροσκάφους κατά την πτήση (κάθοδο) και κατά την προσγείωση. Το άνοιγμα αυτό ελέγχεται από μία στρογγυλή, επίσης, βαλβίδα (parachute), η οποία επιτρέπει την έξοδο αέρα, όταν απομακρύνεται από την θέση επαφής με το στόμιο και εξασφαλίζει στεγανότητα, όταν εφάπτεται στην έδρα της.

- ❖ **β) Καυστήρας:** Εδώ βρίσκουμε και τον *καυστήρα*, το όργανο που φυσάει και ζεσταίνει τον αέρα μέσα στο μπαλόني. Είναι τοποθετημένος σε σταθερό σημείο πάνω από το κεφάλι του πιλότου και ελέγχεται με ειδικούς μοχλούς.

Αναλυτικά:

Ο καυστήρας (burner) είναι η πηγή τροφοδότησης του θόλου με αέρα θερμό υπό πίεση και περιλαμβάνει τον κεντρικό καυστήρα, ο οποίος φέρει διακόπτη και ένα μικρό καυστήρα οδηγό (pilot), ο οποίος διατηρεί μονίμως φλόγα, με την οποία αναφλέγεται ο κύριος καυστήρας, κάθε φορά που χρειάζεται να συμπληρωθεί ο θόλος με θερμό αέρα, πρόκειται, δηλαδή, για αναφλεκτήρα. Επίσης, Η βάση του καυστήρα (η κλίνη) εκτός από την στήριξη του καυστήρα, αναλαμβάνει και την δομική συμπλήρωση του σκελετού του καλαθιού, καθώς αποτελεί το συνδετήριο στοιχείο των τεσσάρων στυλιδίων ανάρτησής του, ενώ, ταυτόχρονα και παράλληλα, είναι επιφορτισμένη με την απορρόφηση των οριζοντίων δυνάμεων, οι οποίες αναπτύσσονται επί του θόλου.

- ❖ **γ) Καλάθι:** Υφασμένο σφιχτά και πυκνά ώστε να αντέχει σε ρευματοδότες και άλλα εμπόδια που μπορεί να συναντήσει στον αέρα. Έχει ειδικό επίστρωμα μέσα και έξω που το προστατεύει από υγρασία και βοηθά στην απορρόφηση των κραδασμών.

Αναλυτικά:

Το καλάθι (basket) είναι ο χώρος ενδιαίτησης των επιβατών, ο θάλαμος διακυβέρνησης και, κατά κάποιον τρόπο, το μηχανοστάσιο, αφού εδώ εγκαθίστανται οι μηχανές, δηλαδή ο καυστήρας και όλα τα συνοδεύοντα αυτόν (φιάλες του καυσίμου αερίου κ.λπ.). Το καλάθι απαρτίζεται από το πλεκτό σώμα, την βάση ανάρτησης από τον θόλο, την κλίνη στήριξης του καυστήρα και από τα υλικά εξοπλισμού του σκάφους. Κατασκευάζεται από ταϊλανδέζικο καλάμι. Το πάτωμα είναι ενισχυμένο με ξύλινο σκελετό και επενδυμένο με κόντρα πλακέ, αποτελώντας έτσι το βασικό δομικό στοιχείο. Στις τέσσερις γωνίες του συναρμολογούνται οι τέσσερις βραχίονες, από τους οποίους αναρτάται ο καλάθος από τον θόλο μέσω των ασφαλιστικών κρίκων (carabiner) και των συρματόσχοινων του θόλου. Επίσης, επί των βραχιόνων ή στυλιδίων ανάρτησης δένονται τα συρματόσχοινα εξωτερικής πρόσδεσης και σταθεροποίησης του αεροστάτου, πριν την άφεση για πτήση, ή όταν η πτήση διεξάγεται με το αερόστατο δέσιμο.

- ❖ **δ) Συνολικός Εξοπλισμός:** Στο καλάθι υπάρχουν τα όργανα: πυξίδα, υψομετρητής, δείκτης για τα καύσιμα και τη θερμοκρασία.

Αναλυτικά:

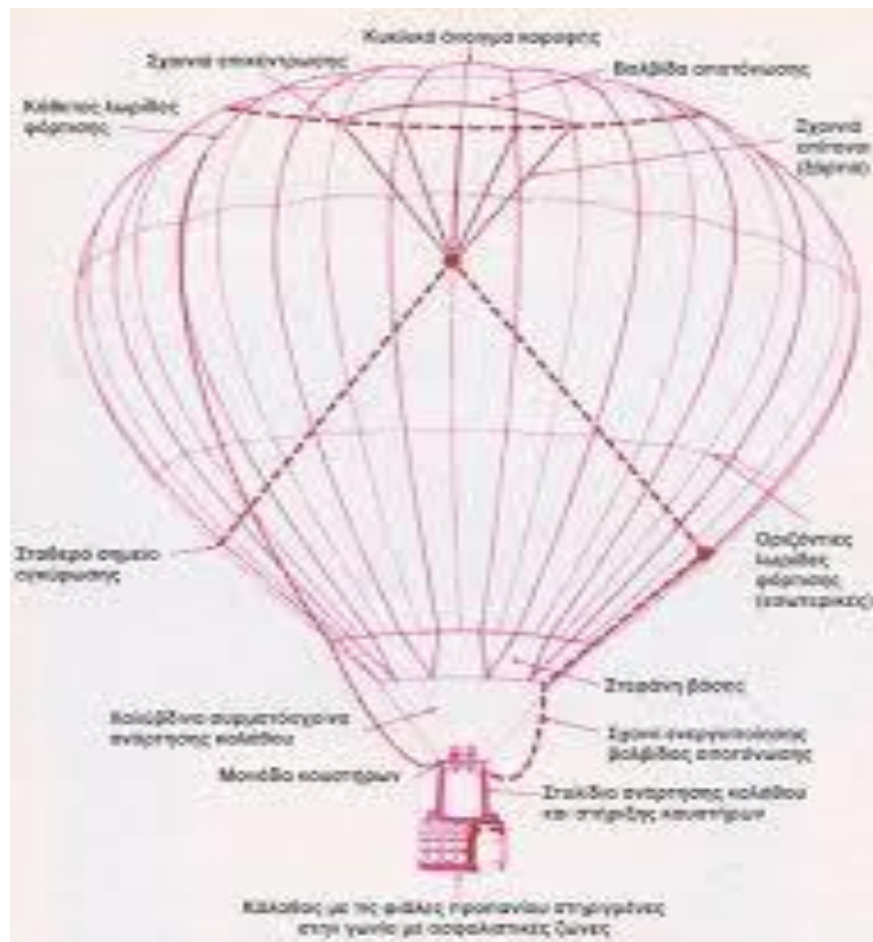
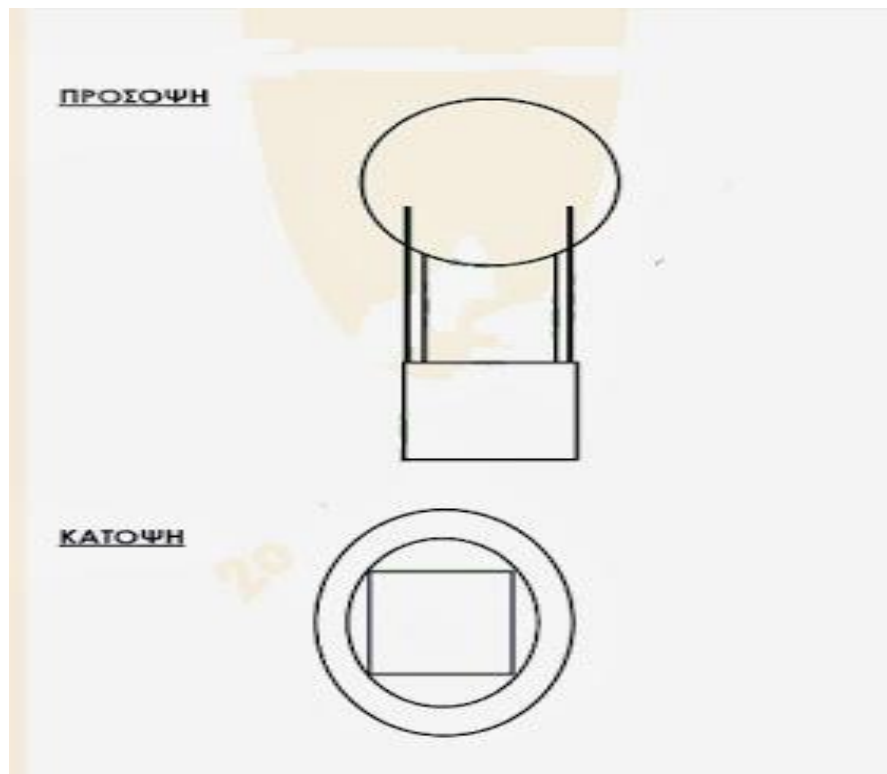
Για να καλύψει τις ανάγκες αρχικής πλήρωσης, λειτουργίας, ελέγχου της πτήσης, ασφαλείας και αντιμετώπισης μικροτραυματισμών, το αερόστατο εξοπλίζεται με τα αντίστοιχα όργανα και υλικά. Έτσι, κατά την πρώτη φάση ανάπτυξης του θόλου, όταν είναι αδύνατη η χρήση του καυστήρα, καθώς δεν υπάρχει άνοιγμα δια του οποίου να διέλθει ασφαλώς η φλόγα, χωρίς να θίξει την ακεραιότητα του υλικού, χρησιμοποιείται ένας ισχυρός ανεμιστήρας, ο οποίος τροφοδοτεί με ψυχρό αέρα (περιβάλλοντος) τον θόλο.

Όταν η πίεση του αέρα εντός του θόλου αρχίζει να δημιουργεί χώρο και να διαμορφώνει το στόμιό του καθαρά, ώστε να χρησιμοποιηθεί ο καυστήρας ασφαλώς, τότε αναλαμβάνει ο τελευταίος το έργο του.

Κατά την διάρκεια της πτήσης, την διακυβέρνηση του αεροσκάφους υποβοηθούν τα όργανα (instruments) (το θερμομέτρο, το υψόμετρο και το βαρόμετρο). Φυσικά, στα ελεύθερα αερόστατα δεν απαιτείται συνήθως ταχύμετρο.

Ένα σχοινί ελιγμών, συγκράτησης και καθοδήγησης από το βοηθητικό προσωπικό εδάφους κατά την προσγείωση (όπως οι κάβοι των πλοίων υπάρχει μέσα στον καλάθο και συγκαταλέγεται μεταξύ των βασικών υλικών εξοπλισμού. Φυσικά, δεν λείπει ο (ή οι) πυροσβεστήρας, το φαρμακείο, όπως ήδη είπαμε και, φυσικά, ένα τροχήλατο (τρέιλερ) για την μεταφορά του αεροστάτου.

ΣΧΕΔΙΑ ΔΥΟ ΟΥΦΩΝ:



ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ:

ΒΗΜΑ 1^ο:

Αρχικά, φούσκωσα το μπαλόνι και σχεδίασα 2 αστέρια σε ένα χαρτόνι.

ΒΗΜΑ 2^ο:

Ύστερα έκοψα και έβαψα τα αστέρια και τα άφησα να στεγνώσουν.

ΒΗΜΑ 3^ο:

Όπου να στεγνώσουν τα αστέρια, πήρα ένα κεσεδάκι από γιαούρτι και πέρασα γύρω από αυτό σπάγκο. Έπειτα άνοιξα 2 τρύπες στο κεσεδάκι, και πέρασα από εκεί σπάγκο, για να κρεμάσω το κεσεδάκι στο μπαλόνι.

ΒΗΜΑ 4^ο:

Όταν στέγνωσαν τα αστέρια, τα κόλλησα επάνω στο μπαλόνι με κόλλα στικ.

ΒΗΜΑ 5^ο:

Αργότερα, πήρα το κεσεδάκι όπου είχε περασμένο τον σπάγκο μέσα από τις τρύπες που άνοιξα, και πέρασα τον σπάγκο γύρω από το μπαλόνι, και το κόλλησα με ταινία.

ΒΗΜΑ 6^ο:

Τέλος, πήρα ένα μικρό κομμάτι σπάγκου και το κόλλησα με ταινία στο πάνω μέρος του μπαλονιού, ώστε να λειτουργεί ως χερούλι.

Χρόνος κατασκευής: 4-5 ώρες

Δυσκολία κατασκευής: Μέτρια

Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΑΕΡΟΣΤΑΤΟΥ:

Δημοσίευση από τον Βαυαρό Γκάσπαρ Σκοτ ενός έργου με τίτλο "Παγκόσμιος Μαγεία"

19 Feb 1550

Το 1550 ο Βαυαρός Γκάσπαρ Σκοτ δημοσίευσε ένα έργο με τίτλο "Παγκόσμιος Μαγεία" όπου έδειχνε πως είναι δυνατόν κάποιος να κινηθεί στους ουραμούς χρησιμοποιώντας μέσο ελαφρύτερο του αέρα, το οποίο ονόμασε "υπερατμοσφαίρα", αλλά δυστυχώς πίστευε ότι δεν ήταν εφικτό να βρεθεί ένα τέτοιο μέσο και έτσι, αν και καθόρισε την αρχή της λύσης του προβλήματος, δεν κατόρθωσε να το λύσει.

Η θεωρία των αερόστατων από τον Ιταλό Φραντζέσκο Λάνα

19 Feb 1670

Το 1670 ο Ιταλός Φραντζέσκο Λάνα, σπουδαίος φιλόσοφος γνωστός και ως "πατέρας της αεροναυτικής" δημοσίευσε ένα σύγγραμμα με τίτλο: " Δοκίμιο νέων εφευρέσεων προτεινομένων από τη μεγάλη τέχνη". Στο έργο του αυτό καθόρισε τη θεωρία των αερόστατων η οποία και τελικά πραγματοποιήθηκε ένα αιώνα μετά το θάνατο του. Έτσι, ξεκίνησαν και οι πρώτες προσπάθειες για κατασκευή αερόστατων.

Πρώτη καταγεγραμμένη πτήση αερόστατου στην Πορτογαλία

19 Feb 1709

Το 1709 επετεύχθη η πρώτη καταγεγραμμένη αερόστατου στην Πορτογαλία. Ο Λορέντζο Γκουσμάρ, κατασκεύασε ένα μπαλόνι με διάμετρο 70εκ. περίπου το οποίο τροφοδοτούνταν με το ζεστό αέρα που δημιουργούσε η καύση χόρτων και ξύλων σε ένα μικρό δοχείο στο κάτω μέρος του.

Ανακάλυψη του ότι ο υδρογόνο ήταν ελαφρύτερο από τον ατμοσφαιρικό αέρα

19 Feb 1766

Το 1766 ο Καβέντις αποκάλυψε πώς και γιατί το υδρογόνο είναι ελαφρύτερο του ατμοσφαιρικού αέρα. Έτσι έγιναν προσπάθειες για κατασκευή αερόστατων που πληρώνονταν με υδρογόνο.

Κατασκευή μπαλονιού από τους αδερφούς Μονγκολφιέ

19 Feb 1782

Το φθινόπωρο του 1782 οι αδελφοί Μονγκολφιέ κατασκεύασαν ένα μπαλόνι από μεταξωτό ύφασμα και το τροφοδότησαν με ζεστό αέρα. Η επιτυχία τους ήταν σημαντική, γιατί αυτό το μπαλόνι πέταξε για 15 λεπτά περίπου σε ύψος 40 μέτρων.

Ζαν Φρανσουά και Φρανσουά Λωραίν διασχίζουν πρώτοι τον αέρα από τη μια άκρη του Παρισιού ως την άλλη.

21 Nov 1783

Στις 21 Νοεμβρίου 1783 οι Ζαν Φρανσουά και Φρανσουά Λωραίν διέσχισαν πρώτοι τον αέρα από τη μια άκρη του Παρισιού ως την άλλη. Η συγκίνηση της επιτυχίας ήταν ζωγραφισμένη στα πρόσωπα όλων των κατοίκων του Παρισιού που έτρεχαν χοροπηδώντας ακολουθώντας το αερόστατο. Η ημερομηνία αυτή αποτελεί τα γενέθλια της αεροναυτικής ή αεροναυτικής. Οι αεροναύτες [Ζαν - Φρανσουά Πιλâtre Ροζιέ](#) (*Jean-François Pilâtre de Rozier*) και [Φρανσουά Λωράν ντ' Αρλάντ](#) (*Jean-François Pilâtre de Rozier and François Laurent d'Arlandes*) κάλυψαν περίπου 9 χιλιόμετρα σε 25 λεπτά της ώρας. (πράγμα αρκετά σπουδαίο για την τότε εποχή, γιατί ήταν κάτι δύσκολο).

Οι αδελφοί εφευρέτες επανέλαβαν το πείραμα στο Παρίσι

19 Sep 1784

Στις 19 Σεπτεμβρίου 1784 οι αδελφοί εφευρέτες, κατόπιν πρόσκλησης, , στη μεγάλη αυλή του Ανακτόρου των Βερσαλλιών παρουσία του Βασιλιά. Μάλιστα για περισσότερο επιστημονικό ενδιαφέρον προσδέθηκε στο κάτω μέρος ένα καλάθι από λυγαριά που μετέφερε τους πρώτους αεροναύτες: έναν κόκορα, μια πάπια κι ένα αρνί. Το πείραμα πέτυχε απόλυτα και τα ζώα επέστρεψαν στη γη "σώα και αβλαβή"

Ανύψωση μιας σφαίρας από τον Σαρλ στο Παρίσι

27 Aug 1783

Στις 27 Αυγούστου 1783, στο Παρίσι, στο Πεδίο του Άρεως, μπροστά σε 300.000 Παριζιάνους, ο Σαρλ ύψωσε μια σφαίρα από ύφασμα, ντυμένο με καουτσούκ, με διάμετρο 3,5μ., γεμάτη υδρογόνο, που μόλις είχε ανακαλυφθεί. Η πρωτόγονη διάταξη για παραγωγή υδρογόνου προκάλεσε τεράστια ρύπανση. Πολλοί από τους θεατές έφυγαν μακριά για να μην δηλητηριασθούν, αλλά στο τέλος η πτήση πραγματοποιήθηκε με επιτυχία.

Ο Τιβέριος Καβάλο παρουσίασε μια έκθεση στην έδρα της Βασιλικής Εταιρίας

19 Feb 1782

Το 1782 ο Ναπολιτάνος Τιβέριος Καβάλο παρουσίασε σε μεγάλο κοινό που είχε συγκεντρωθεί του Λονδίνου μία έκθεση του στη οποία και βεβαίωσε ότι: "οποιοδήποτε περίβλημα του οποίου το περιεχόμενο θα ήταν υδρογόνο τούτο θα μπορούσε στον αέρα ν' ανυψωθεί", παρουσιάζοντας επιτυχή πειράματα με μπαλόνια από έντερα βοδιού.

Πρώτο αερόστατο στον ελλαδικό χώρο

21 Feb 1803

Το 1803 ο Παχώμης, ένας χρυσοχός από το Συρράκο έφτιαξε το πρώτο πετούμενο στον ελλαδικό χώρο, κατά παραγγελία του ιδιαίτερα φιλομαθή Αλή Πασά που είχε εντυπωσιαστεί με την πολεμική χρήση αερόστατων από τον Ναπολέοντα. Ο Παχώμης έβαλε μπρος να σηκώσει ένα αερόστατο στον χώρο περίπου που είναι τώρα το αεροδρόμιο των Ιωαννίνων. Έτσι μάθαμε και στην Ελλάδα τι είναι το αερόστατο.

Εγκατάλειψη του θερμού αέρα ως μέσο εξασφάλισης άνωσης

21 Feb 1820

Ο θερμός αέρας εγκαταλείφθηκε ως μέσο εξασφάλισης άνωσης, όταν, κατά τη δεκαετία του 1820 αφού έγιναν διαθέσιμα το φωταέριο και το υδρογόνο. Οι αεροναύτες των ελευθέρων αερόστατων μπορούν να ελέγχουν δύο μόνο κινήσεις, άνοδο και κάθοδο. Ο έλεγχος γίνεται με προσθήκη ή απόρριψη σάκων άμμου ή με αλλαγή του όγκου του αερίου πληρώσεως, που επιτυγχάνεται με την απελευθέρωση λίγου αερίου(για κάθοδο) ή με τη θέρμανσή του(για άνοδο).

Έθιμο με αερόστατα

21 Feb 1912

Ένα μοναδικό και πολύ φαντασμαγορικό έθιμο που ξεκίνησε περίπου το 1912 και κρατάει μέχρι και σήμερα, αναβιώνει στο παραδοσιακό Λεωνίδιο Κυνουρίας κάθε Πάσχα και συγκεκριμένα τη νύχτα της Ανάστασης. Η νύχτα της Ανάστασης στο Λεωνίδιο είναι η νύχτα των αερόστατων

Κατασκευή γερμανικού αερόπλοιου Χίντεμπουργκ

21 Feb 1931

Η κατασκευή του γερμανικού αερόπλοιου Χίντεμπουργκ ξεκίνησε το 1931 και διήρκεσε 5 χρόνια.

Πρώτη πτήση Χίντεμπουργκ

4 Mar 1936

Το Χίντεμπουργκ ήταν γερμανικό αερόπλοιο για εμπορικές και επιβατικές μεταφορές. Ήταν το μεγαλύτερο αερόπλοιο εκείνης της εποχής, το μήκος του έφτανε τα 245 μέτρα. Ο σκελετός του ήταν κατασκευασμένος από αλουμίνιο και χρησιμοποιούσε υδρογόνο. Ήταν δώροφο και πολυτελές. Για πρώτη φορά πέταξε στις 4 Μαρτίου 1936.

Έκρηξη αερόπλοιου Χίντεμπουργκ

6 May 1937

Στις 6 Μάιου 1937, ενώ το Χίντεμπουργκ ετοιμαζόταν να προσγειωθεί στο Νιου Τζέρσεϋ των ΗΠΑ πήρε φωτιά και κήκε με θεαματικό τρόπο. Μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα προκαλέστηκε ο θάνατος 36 ανθρώπων. Έτσι οι ειδικοί κατάλαβαν τη μεγάλη αναφλεξιμότητα του υδρογόνου και από τότε γεμίζουν τα αερόπλοια με και τα αερόστατα με ήλιο μόνο.

Το αερόστατο θερμού αέρα αναβιώνει ως άθλημα

19 Feb 1960

Στα μέσα της δεκαετίας 1960-1970 το αερόστατο θερμού αέρα αναβίωσε ως άθλημα. Διατήρησε την κλασική διαμόρφωση, δηλαδή σάκος αέρα (περίβλημα) σε σχήμα σφαίρας ή αχλαδιού, από τον οποίο κρέμεται ένα καλάθι για πλήρωμα ενός ή δύο αεροναυτών.

Δοκιμές για την κατασκευή αερόπλοιων

21 Feb 1995

Από τότε που ο άνθρωπος πέτυχε την ανύψωση του με το αερόστατο, άρχισε τις προσπάθειες για να μπορεί να το κυβερνά και να το οδηγεί στην κατεύθυνση που θέλει. Το αερόστατο μπορεί να αιωρείται και να κινείται παράλληλα με τον άνεμο, δεν γίνεται όμως να το κατευθύνουμε. Έτσι ξεκίνησαν οι δοκιμές για την κατασκευή των αερόπλοιων, που έχουν μηχανισμούς ελέγχου πτήσης περίπου το 1995. Αυτό ήταν η εξέλιξη του αερόστατου.



ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΑΡΧΗΣ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΟΣΤΑΤΟΥ:

Τα αερόστατα ανυψώνονται χάρη σε ένα νόμο της Φυσικής, την «Αρχή του Αρχιμήδη», όπως ισχύει η άνωση στην αεροστατική.

Συγκεκριμένα το αέριο συμπεριφέρεται ως ρευστό. Έτσι κατά τη Μηχανική των ρευστών, στην αεροστατική συμβαίνει ότι και στην υδροστατική όπου η Αρχή του Αρχιμήδη διατυπώνεται ως ακολούθως:

"Σε κάθε σώμα που βρίσκεται μέσα σ' ένα αέριο εφαρμόζεται δύναμη άνωσης ίση με το βάρος του αερίου που εκτοπίζεται από το σώμα".

Με απλά λόγια μας λέει ότι αν ένα σώμα βρίσκεται μέσα σε ένα αέριο (ή υγρό) τότε ασκείται πάνω του μια δύναμη προς τα πάνω, η άνωση, που είναι ίση με το βάρος του αερίου (ή υγρού) που εκτοπίζεται από το σώμα αυτό.

Έτσι, στην περίπτωση του αερόστατου, η δύναμη που δέχεται προς τα πάνω είναι ίση με το βάρος του ατμοσφαιρικού αέρα που εκτοπίζει. Όταν γεμίσουμε το μπαλόνι με αέριο ελαφρύτερο από τον αέρα, η άνωση είναι μεγαλύτερη από το συνολικό βάρος και έτσι το αερόστατο ανεβαίνει. Το ίδιο συμβαίνει και όταν θερμάνουμε τον αέρα μέσα στο μπαλόνι γιατί τότε γίνεται ελαφρύτερος από τον ατμοσφαιρικό αέρα.

Η διαφορά όμως είναι μικρή: Τα 30 λίτρα αέρα ζυγίζουν περίπου 30 γραμμάρια σε κανονική θερμοκρασία. Αν τα θερμάνουμε κατά 40 βαθμούς Κελσίου, θα ζυγίζουν μόλις 7 γραμμάρια λιγότερο. Έτσι καταλαβαίνουμε πως για να έχουμε μεγάλη άνωση και να ανυψωθεί το αερόστατο πρέπει το μπαλόνι να είναι πολύ μεγάλο και να θερμαίνουμε τον αέρα στο εσωτερικό του πολύ. Το υλικό του μπαλονιού στα σύγχρονα αερόστατα αντέχει σε θερμοκρασίες πάνω από 200ο C αλλά οι περισσότεροι πιλότοι επιλέγουν θερμοκρασίες γύρω στους 120ο C γιατί έτσι το υλικό αντέχει περισσότερο, 400 ως 500 ώρες πτήσης.

Μεγάλος φόβος υπάρχει για το αερόστατο υδρογόνου γιατί σε περίπτωση ατυχήματος υπάρχει κίνδυνος ισχυρής έκρηξης. Αυτή η απειλή έχει αντιμετωπιστεί τοποθετώντας βαλβίδες ασφαλείας υψηλής πίεσης ή με χρήση ηλίου αντί υδρογόνου, πλην όμως επειδή αυτό έχει 4πλάσια πυκνότητα παρέχει πολύ μικρότερη άνωση.

Απογείωση, Ανύψωση: Ο χειριστής ανοίγει τους καυστήρες που καίνε υγρό προπάνιο, αποθηκευμένο σε ειδικά δοχεία, ώστε ο αέρας στο εσωτερικό να θερμανθεί

τόσο που η άνωση να ξεπεράσει το βάρος του αερόστατου. Τότε το αερόστατο πάει προς τα πάνω.

Πτήση: Αν η άνωση είναι ίση με το βάρος, το αερόστατο πετά σε σταθερό ύψος. Δεν μπορούμε να αλλάξουμε την πορεία του, πάει όπου φυσά ο άνεμος, και με την ίδια ταχύτητα, γι' αυτό και οι επιβάτες δεν αισθάνονται τον άνεμο να τους φυσά.

Προσγείωση: Ο χειριστής αφήνει τον αέρα να κρυώσει λίγο, ώστε το αερόστατο να κατεβαίνει αργά αργά. Το καλάθι είναι από πλεχτό υλικό ώστε στην προσγείωση να απορροφά μέρος της πρόσκρουσης και να μην τραντάζονται πολύ οι επιβάτες. Στις πολύ ζεστές μέρες η διαφορά με τη θερμοκρασία του ατμοσφαιρικού αέρα είναι μικρότερη, και έτσι τα αερόστατα δεν ανυψώνονται τόσο γρήγορα και εύκολα όσο στις πιο κρύες μέρες.

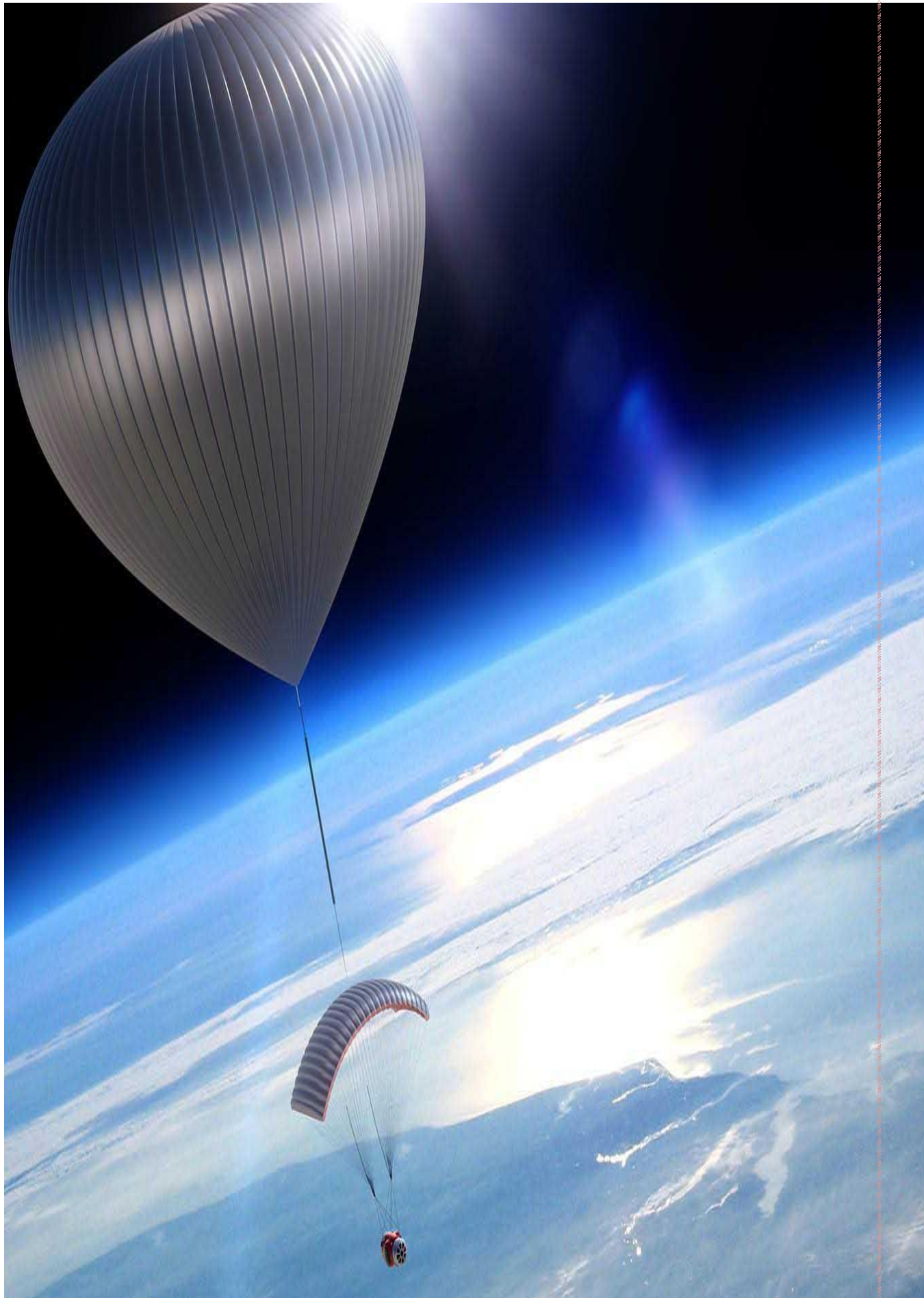
Όλα τα αερόστατα, ανεξαρτήτως τρόπου ανύψωσης, αποτελούνται κατά βάση από το περίβλημα ή θόλο (envelope) και το καλάθι (basket). Τα αερόστατα θερμού αέρα, διαθέτουν ως ανωστικό σύστημα ένα καυστήρα ή συγκρότημα καυστήρων, ο οποίος λειτουργεί, χρησιμοποιώντας ως καύσιμο φυσικό αέριο (προπάνιο), προκειμένου να θερμαίνει τον αέρα εντός του θόλου, θέρμανση η οποία μειώνει την πυκνότητα και κατά συνέπεια το ειδικό βάρος του αέρα αυτού σε σημείο, ώστε το συνολικό ειδικό βάρος ολοκλήρου του συγκροτήματος (σκάφους και φορτίου) να υπολείπεται εκείνου του εξωτερικού ατμοσφαιρικού αέρα, ο οποίος περιβάλλει το αερόστατο, με συνέπεια το αεροσκάφος αυτό να ανέρχεται εντός της μάζας του περιβάλλοντος αέρα.

Εφ' όσον με θέρμανση συνεχή, το ειδικό βάρος του αεροστάτου διατηρείται μικρότερο του περιβάλλοντος αέρα, το αεροσκάφος συνεχίζει να ανέρχεται. Εάν, πάλι, τα ειδικά βάρη αεροστάτου και αέρα εξισωθούν, τότε το αεροσκάφος διατηρεί σταθερό ύψος και υπό θεωρητικές συνθήκες απόλυτης άπνοιας, το αερόστατο παραμένει μετεωρούμενο ακίνητο. Τέλος, εάν ο αέρας εντός του θόλου ψυχθεί μέχρι σημείου, ώστε να καταστεί το ειδικό του βάρος μεγαλύτερο του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος αέρα, τότε το αερόστατο κατέρχεται. Αυτή είναι η αρχή λειτουργίας των αεροστάτων θερμού αέρα (hot air balloons), αλλά και των άλλων αεροστάτων.



ΤΑ ΑΕΡΟΣΤΑΤΑ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ:

Οι θιασώτες των διαστημικών αερόστατων έχουν ήδη αναπτύξει μια ολόκληρη θεωρία γύρω από τη χρήση τους. Αρχικά μεγάλα μπαλόνια θα αναπτύσσονται όταν ένα διαστημόπλοιο φθάσει σε έναν πλανήτη ώστε να γίνει ομαλότερα η προσεδάφισή του. Στη συνέχεια την εξερεύνηση του πλανήτη θα αναλαμβάνουν κανονικά αερόστατα εφοδιασμένα με τα απαραίτητα όργανα, αφού θα μπορούν να καλύπτουν μεγάλες αποστάσεις και μάλιστα σε πολύ λιγότερο χρόνο από αυτόν που θα χρειάζονται τα ρομποτικά εξερευνητικά οχήματα εδάφους που χρησιμοποιούνται σήμερα. Η NASA φαίνεται ότι είδε με ενδιαφέρον την όλη ιδέα και έτσι ανέθεσε σε μηχανικούς της να μελετήσουν τις πιθανότητες. Τη μελέτη ανέλαβε το τμήμα Principal Engineer for Advanced Thermal and Mobility Technologies και ήδη εξετάζονται τρεις υποψήφιοι στόχοι για να αποσταλούν αερόστατα εξερεύνησης. Πρόκειται για τον Άρη, την Αφροδίτη και τον Τιτάνα (έναν από τους δορυφόρους του Κρόνου). Οι πρώτες μελέτες δείχνουν ότι για την Αφροδίτη πρέπει να κατασκευαστεί ένα αερόστατο που θα έχει τη δυνατότητα να μεταβάλλει γρήγορα το ύψος του ανάλογα με τις μεταβολές και τις φάσεις που θα βρίσκεται κάθε φορά ο πλανήτης και η ατμόσφαιρά του. Για τον Άρη μοιάζουν ιδανικά αερόστατα που θα πετάνε με ήλιο ή αερόστατα που θα παίρνουν ενέργεια από το φως του ήλιου. Για τον Τιτάνα η λύση που προτείνεται είναι η κατασκευή αερόστατων που θα λειτουργούν με υδρογόνο ή ήλιο. Πάντως οι μηχανικοί του συγκεκριμένου τμήματος της NASA έχουν επικεντρώσει την προσοχή τους κυρίως στην κατασκευή αερόστατων για εξερεύνηση του Άρη που θα λειτουργούν με ηλιακούς συλλέκτες. Ένα τέτοιο αερόστατο θα μπορούσε κατά τη διάρκεια του πολικού καλοκαιριού στον Άρη να παραμείνει στον αέρα και να πραγματοποιεί εξερευνήσεις για πολλές εβδομάδες ή ακόμη και μήνες. Κατά τη διάρκεια της πολυήμερης πτήσης του το αερόστατο αυτό θα περνούσε από το μεγαλύτερο μέρος του πλανήτη και θα μελετούσε εκτός των άλλων τη βιολογία του πλανήτη. Θα μπορούσε επίσης με τα κατάλληλα όργανα να ερευνήσει το υπέδαφος του Άρη σε μια προσπάθεια να εντοπιστούν ίχνη ζωής έστω και σε μικροβιακό επίπεδο. -11- «Ιπτάμενα σκάφη οποιασδήποτε μορφής πρέπει να θεωρούνται ως πολύτιμα εργαλεία και είναι απαραίτητα ώστε σε συνδυασμό με τα επίγεια μέσα να γίνει μια σωστή και ολοκληρωμένη εξερεύνηση. Τα αερόστατα δεν θα έρθουν για να αντικαταστήσουν τα υπόλοιπα μέσα και οχήματα αλλά για να τα συμπληρώσουν» δήλωσε στον δικτυακό τόπο space.com ο Άντονι Κολότζα, μηχανικός στο Glenn Research Center της NASA. Οι ειδικοί αναφέρουν ότι τα αερόστατα θα μπορέσουν να συλλέξουν δείγματα της ατμόσφαιρας του κάθε πλανήτη σε κάθε περιοχή και σε κάθε ύψος επιτρέποντάς μας να έχουμε μια ολοκληρωμένη και λεπτομερή εικόνα του περιβάλλοντος εκεί. Η χρήση αερόστατων κρίνεται και ως ασφαλέστερη μέθοδος από τη χρήση επίγειων μέσων. Για παράδειγμα, το διαστημικό σκάφος Cassini πλησιάζει τον Κρόνο (θα φθάσει τον προσεχή Ιούλιο) και θα ρίξει στον Τιτάνα ένα εξερευνητικό σκάφος. Υπάρχει ο κίνδυνος και ο φόβος το εξερευνητικό σκάφος να μην προσεδαφιστεί αλλά να πέσει μέσα σε κάποια από τις λίμνες μεθανίου που υπάρχουν στον δορυφόρο και έτσι η όλη επιχείρηση να αποτύχει. Ενώ αν στη θέση του εξερευνητικού σκάφους υπήρχε ένα αερόστατο, οι επιστήμονες θα περίμεναν χωρίς τόση αγωνία την είσοδό του στον Τιτάνα και την άμεση αποστολή εικόνων και δεδομένων.



ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΑΕΡΟΣΤΑΤΩΝ:

Τα κυριότερα **πλεονεκτήματα** ενός αερόστατου στη σημερινή εποχή είναι τα εξής:

- ❖ α) Μια πολύ σημαντική χρήση των αεροστάτων, που συνεχίζεται ακόμη και σήμερα, είναι στη μετεωρολογία και την εξερεύνηση των ανώτερων στρωμάτων της ατμόσφαιρας, καθώς δίνουν τη δυνατότητα στους επιστήμονες να ανεβάσουν σε πολύ μεγάλα υψόμετρα όργανα που καταγράφουν τις μετεωρολογικές συνθήκες ή μετράνε και αναλύουν ατμοσφαιρικά φαινόμενα.
- ❖ β) Η υλοποίηση επιστημονικών επιχειρήσεων χωρίς να χρειάζεται να είναι επανδρωμένη.
- ❖ γ) Επίσης δεν ρυπαίνει το περιβάλλον γιατί το καύσιμο του είναι θερμός αέρας και δεν εκπέμπει ηχητικούς ρύπους.
- ❖ δ) Το υβρίδιο αερόστατο, το οποίο είναι γεμάτο με ήλιο και οι κινητήρες του τροφοδοτούνται αποκλειστικά από ηλιακούς συσσωρευτές. Χρειάζεται μια πολύ μικρή έκταση χώρου για να προσγειωθεί, ενώ μπορεί να ταξιδέψει στα πιο δυσπρόσιτα σημεία, όπου δρόμοι για οχήματα ή διάδρομοι προσγείωσης για αεροπλάνα δεν υπάρχουν.

Τα κυριότερα **μειονεκτήματα** ενός αερόστατου στη σημερινή εποχή είναι τα εξής:

- ❖ α) Καθώς τα αερόστατα δεν έχουν τη δυνατότητα να χαράσσουν την πορεία τους, αλλά ακολουθούν τον άνεμο, δεν έτυχαν μεγάλης αξιοποίησης σαν μέσα μεταφοράς.
- ❖ β) Υπάρχει μεγάλος φόβος για το αερόστατο υδρογόνου σε περίπτωση βλάβης ή ατυχήματος στον μηχανισμό του καυστήρα, κίνδυνος μόλυνσης σε αρκετή έκταση από το σημείο του ατυχήματος. Αυτή η απειλή έχει αντιμετωπιστεί τοποθετώντας βαλβίδες ασφαλείας υψηλής πίεσης.
- ❖ γ) Είναι ευάλωτο στις καιρικές συνθήκες
- ❖ δ) Δεν ενδείκνυται για μεγάλες αποστάσεις



ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΩΝ ΑΕΡΟΣΤΑΤΩΝ:

- ❖ **Προσδεμένα αερόστατα:** Πρόκειται για αερόστατα που συνδέονται με την επιφάνεια με ένα ή περισσότερα συστήματα πρόσδεσης. Σε αντιδιαστολή με τους άλλους τύπους αεροστάτων, τα προσδεμένα δεν πετούν ελεύθερα. Ένα αξιοσημείωτο παράδειγμα προσδεμένων αεροστάτων είναι τα αερόστατα προκάλυψης. Κάποια προσδεμένα αερόστατα αποκτούν (και) αεροδυναμική άνοση, μέσω του σχήματος του φακέλου τους ή και με τη χρήση πτερυγίων. Τα προσδεμένα αερόστατα χρησιμοποιήθηκαν και για στρατιωτικούς σκοπούς, για συνοριακή προστασία, ως εναέρια παρατηρητήρια. Άλλες χρήσεις τους περιλαμβάνουν τη φιλοξενία καμερών ασφαλείας και τη διαφήμιση.
- ❖ **Ελεύθερα αερόστατα:** Είναι αερόστατα ελεύθερης πτήσης που μεταφέρονται ανάλογα με την πνοή του ανέμου. Υπάρχουν οι ακόλουθοι τύποι ελεύθερων αεροστάτων:
- ❖ **1. Αερόστατα θερμού αέρα:** Τα αερόστατα θερμού αέρα αποκτούν αεροστατική άνοση με τη θέρμανση του αέρα στο εσωτερικό του φακέλου τους. Είναι ο πιο συνηθισμένος τύπος αεροστάτων. Ο όρος χρησιμοποιείται συχνά επεκταμένα και για δεμένα αερόστατα ή και αερόπλοια που χρησιμοποιούν θερμό αέρα για να κερδίσουν την αεροστατική τους άνοση. Φυσικά και στους παρακάτω τύπους ισχύει αυτή η επέκταση.
- ❖ **2. Αερόστατα ελαφρών αερίων:** Τα αερόστατα αυτά αποκτούν την αεροστατική τους άνοση με το να γεμίζεται ο φάκελός τους με κάποιο αέριο που έχει μικρότερη πυκνότητα από τη (μέση) ατμοσφαιρική. Στα περισσότερα αερόστατα ελαφρών αερίων η εσωτερική πίεση του αερίου είναι ίση με την πίεση που ασκεί εξωτερικά η περιβάλλουσα ατμόσφαιρα. Υπάρχει όμως ένας τύπος αεροστάτων ελαφρών αερίων που ονομάζονται «υπερσυμπιεσμένα αερόστατα» και περιέχουν αέριο υπό εσωτερική πίεση μεγαλύτερη από αυτήν που ασκεί εξωτερικά η περιβάλλουσα ατμόσφαιρα, ώστε να εξουδετερωθεί έτσι (κάπως) τυχόν διαφυγή του αερίου. Ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο αέριο πλήρωσης του φακέλου τους τα αερόστατα ελαφρών αερίων μπορούν να διακριθούν παραπέρα αντίστοιχα:
- ❖ **1. Αερόστατα υδρογόνου:** Δεν χρησιμοποιούνται πλέον πολύ από τότε που έγινε το περίφημο δυστύχημα Χίντεμπουργκ, εξαιτίας της μεγάλης ευφλεκτότητας του αερίου. Χρησιμοποιούνται ακόμη συνήθως σε μη επανδρωμένα επιστημονικά ή άλλα μετεωρολογικά αερόστατα. Ωστόσο, το υδρογόνο έχει την καλύτερη ανυψωτική ικανότητα, με αναλογία πυκνότητας 1/14 περίπου σε σχέση με τη μέση ατμοσφαιρική.
- ❖ **2. Αερόστατα ηλίου:** Αυτό το αέριο χρησιμοποιείται στον παρόντα χρόνο από όλα τα αερόπλοια και τα περισσότερα άλλου τύπου επανδρωμένα αερόστατα. Η αναλογία πυκνότητας του αερίου είναι περίπου 1/7 σε σχέση με τη μέση ατμοσφαιρική.

- ❖ **3. Αερόστατα αμμωνίας:** Χρησιμοποιείται σπάνια εξαιτίας των καυστικών ιδιοτήτων του υλικού αλλά και εξαιτίας της περιορισμένης του ανυψωτικής ικανότητας. Η αναλογία πυκνότητας του αερίου είναι περίπου 59% σε σχέση με τη μέση ατμοσφαιρική.
- ❖ **4. Αερόστατα φωταερίου:** Το φωταέριο ως αέριο πλήρωσης του φακέλου αερόστατου χρησιμοποιήθηκε τις πρώτες μέρες της χρήσης αερόστατων, αλλά πρακτικά εγκαταλείφθηκε εξαιτίας της μεγάλης του ευφλεκτότητας. Η αναλογία μέσης πυκνότητας του αερίου είναι περίπου 35% σε σχέση με τη μέση ατμοσφαιρική.
- ❖ **5. Αερόστατα μεθανίου:** Το μεθάνιο χρησιμοποιήθηκε ως ένα οικονομικότερο ανυψωτικό αέριο, αλλά είναι εύφλεκτο και η αναλογία πυκνότητας του αερίου είναι περίπου 55% σε σχέση με τη μέση ατμοσφαιρική .
- ❖ **3. Αερόστατα Ροζιέρ (Rozière balloons):** Τα αερόστατα αυτά είναι ένας συνδυασμός των παραπάνω τύπων, αφού χρησιμοποιούν και θερμαινόμενα και μη θερμαινόμενα ανυψωτικά αέρια. Ο πιο συνηθισμένη σύγχρονη χρήση αυτού του τύπου αερόστατου είναι για μακράς απόστασης πτήσεις, όπως διάφορες πτήσεις γύρω από τον κόσμο, κυρίως για κινήγι διάφορων ρεκόρ.
- ❖ **4.Αερόπλοιο ή Ζέπελιν:** είναι ένα είδος αεροπλάνου που σχεδίασε και κατασκεύασε ο Φέρντιναντ Φον Ζέπελιν. Η πρώτη πτήση του έγινε στις 20 Ιουλίου του 1900. Κατασκευάστηκε σε ένα ειδικά διαμορφωμένο χώρο κοντά στη λίμνη Κόνσταντς. Ο σκελετός του ήταν κατασκευασμένος από αλουμίνιο, ενώ είχε 16 χώρους αποθήκευσης υδρογόνου που ήταν και το καύσιμο που έκαιγε. Έφτανε τα 16 μίλια την ώρα με τις 2 μηχανές του ιπποδύναμης 16 αλόγων. Έγιναν από τότε πολλές πτήσεις. Σταμάτησαν οριστικά όταν ένα Ζέπελιν, το "Χίντεμπουργκ" εξερράγη έξω από τη Νέα Υόρκη το 1937 και έχασαν τη ζωή τους 14 άτομα, ενώ διατάχθηκε έρευνα για τα αίτια. Πολλοί υποστηρίζουν ακόμα και σήμερα ότι ήταν δολιοφθορά και ότι υπήρχε βόμβα στους χώρους των αποσκευών.



ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΟΣΤΑΤΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ:

ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ

Τα αερόστατα κατά την ιστορική τους διαδρομή χρησιμοποιήθηκαν για διάφορους σκοπούς. Η σημαντικότερη συμβολή τους ήταν ακριβώς η ικανότητά τους να πετούν, αφού έτσι αποδείχτηκε ότι αυτό το προαιώνιο όνειρο του ανθρώπου ήταν εφικτό.

Καθώς τα αερόστατα δεν έχουν τη δυνατότητα να χαράσσουν την πορεία τους, αλλά ακολουθούν τον άνεμο, δεν έτυχαν μεγάλης αξιοποίησης σαν μέσα μεταφοράς. Μια παραλλαγή τους, τα αερόπλοια, χρησιμοποιήθηκαν για μεταφορά επιβατών, ακόμη και σε υπερατλαντικές διαδρομές, η χρήση τους όμως είχε άδοξο αλλά και τραγικό τέλος μετά την καταστροφή του γερμανικού αερόπλοιου Hindenburg που τυλίχτηκε στις φλόγες κατά την άφιξή του στις ΗΠΑ το 1937.

Πολύ σύντομα μετά την πρώτη πτήση του, συνειδητοποιήθηκε η χρησιμότητά του στις στρατιωτικές επιχειρήσεις, αρχικά σε ρόλους αναγνώρισης και καθοδήγησης πυρών πυροβολικού (και αργότερα ως μέσο αεράμυνας, κατασκοπείας αλλά και βομβαρδισμού με τη μορφή αερόπλοιων Ζέπελιν). Σε τέτοιους ρόλους συνέχισε να χρησιμοποιείται μέχρι και τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο.. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν για αμυντικούς σκοπούς δεμένα με συρματόσχοινα σε πυκνές διατάξεις ώστε να εμποδίζουν την πτήση εχθρικών αεροπλάνων πάνω από κατοικημένες περιοχές.

Μια πολύ σημαντική χρήση των αεροστάτων, που συνεχίζεται ακόμη και σήμερα, είναι στη μετεωρολογία και την εξερεύνηση των ανώτερων στρωμάτων της ατμόσφαιρας, καθώς δίνουν τη δυνατότητα στους επιστήμονες να ανεβάσουν σε πολύ μεγάλα υψόμετρα όργανα που καταγράφουν τις μετεωρολογικές συνθήκες ή μετράνε και αναλύουν ατμοσφαιρικά φαινόμενα.

Εξέλιξη του αερόστατου αποτέλεσε το αερόπλοιο

Πρώτη ανύψωση του ζέπελιν με κωδικό όνομα LZ 1 πάνω από τη λίμνη Κονστάτζ το 1900.

Η βασικότερη και συχνότερη χρήση αεροστάτων στις μέρες μας είναι για σκοπούς ψυχαγωγίας και αναψυχής. Τα αερόστατα αποτελούν το αγαπημένο χόμπι αρκετών αεροπλόων, ενώ προσφέρονται σαν ένα ιδανικό μέσο ώστε το κοινό να απολαμβάνει από ψηλά διάφορα τοπία με εξαιρετική θέα.

Επίσης τα αερόστατα χρησιμοποιούνται και για την προβολή διαφημιστικών αλλά και κοινωνικών μηνυμάτων. Το αερόστατο δεν ρυπαίνει το περιβάλλον γιατί το καύσιμο του είναι θερμός αέρας και δεν εκπέμπει ηχητικούς ρύπους. Σε πολλά μέρη του κόσμου γίνεται το φεστιβάλ αερόστατου που συγκεντρώνονται αερόστατα με διάφορα σχέδια και χρώματα.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΥΛΙΚΩΝ- ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ:

ΕΚΤΗΜΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΥΛΙΚΩΝ:

ΥΛΙΚΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΑΞΙΑ ΣΕ €
1. ΨΑΛΙΔΙ	1	0.20
2. ΠΙΝΕΛΟ	1	0.50
3. ΧΑΡΑΚΑΣ	1	0.20
4. ΔΙΑΒΗΤΗΣ	1	0.30
5. ΜΠΑΛΟΝΙ (ΜΕΓΑΛΟ)	1	3
6. ΣΠΑΓΚΟΣ	1	1
7. ΧΑΡΤΟΤΑΙΝΙΑ	1	1
8. ΓΚΟΦΡΕ ΧΑΡΤΙ	1	0.50
9. ΤΕΜΠΕΡΕΣ	2	4
10. ΚΟΛΛΑ	1	1
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ	11	11.70 €

ΑΕΡΟΣΤΑΤΑ: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ:





ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΠΗΓΕΣ

ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ:

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ:

- 1) Εγκυκλοπαίδειες
- 2) **Hot air balloon**, από την αγγλική Wikipedia
- 3) **Αερόστατο**, από τη Βικιπαίδεια
- 4) **Αερόστατο**, από τη Livedia
<http://www.livedia.gr/index.php/> Αερόστατο
- 5) **The History of Hot Air ballooning**
<http://www.eballoon.org/history/history>
- 6) **How the balloon works**
<http://www.eballoon.org/balloon/how-it-works.html>
- 7) **How Hot Air Balloons Work**
<http://science.howstuffworks.com>



ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ:

ΕΞΩΦΥΛΛΟ.....	1
ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΑΕΡΟΣΤΑΤΟΥ.....	2
ΣΧΕΔΙΑ ΔΥΟ ΟΨΕΩΝ.....	4
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....	5
ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΑΕΡΟΣΤΑΤΟΥ.....	6
Η ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΟΣΤΑΤΟΥ.....	9
ΤΑ ΑΕΡΟΣΤΑΤΑ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ.....	11
ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....	13
ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΩΝ ΑΕΡΟΣΤΑΤΩΝ.....	14
Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΟΣΤΑΤΟΥ.....	16
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....	17
ΕΙΚΟΝΕΣ ΑΠΟ ΑΕΡΟΣΤΑΤΑ.....	18
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΠΗΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ.....	19

ΔΩΣ' ΕΝΑ ΤΕΛΟΣ
ΝΑ ΑΡΜΟΖΕΙ,
ΚΑΝΕ ΜΙΑ ΕΞΟΔΟ
ΜΕΓΑΛΗ, ΝΑ ΣΕ
ΧΕΙΡΟΚΡΟΤΗΣΟΥΜ'
ΟΛΟΙ, ΤΑ ΠΛΗΘΗ
ΜΑΓΕΨΕ ΚΑΙ ΠΑΛΙ.