ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΞΥΛΟΥ ΚΑΙ ΕΠΙΠΛΟΥ

ΤΟ ΠΟΔΗΛΑΤΟ ΤΟΥ LEONARDO DA VINCI

Επιβλέπων καθηγητής: Δρ. Σκαρβέλης Μιχαήλ

Οι σπουδαστές: Κουτσούρης Μιχαήλ

Τρούσας Κωνσταντίνος

ΚΑΡΔΙΤΣΑ 2013

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θερμές ευχαριστίες οφείλουμε στον καθηγητή μας Δρ. Μιχαήλ Σκαρβέλη για την πολύτιμη και άμεση βοήθεια του όπου τη χρειαστήκαμε και για την εμπιστοσύνη που μας έδειξε.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στον κ. Τρούσα Σπυρίδωνα για την παραχώρηση του ξυλουργείου και της εμπειρίας του για την πραγματοποίηση της κατασκευής μας. Τον κ. Αλέξη Γαλαγάλα για την προθυμία του και την άμεση εξυπηρέτηση που μας έκανε μεσολαβώντας για την ξυλεία που χρειαστήκαμε. Δεν θα μπορούσαμε να ξεχάσουμε τον κ. Γεράσιμο Μπόθο για την βοήθειά του όταν χρειάστηκε να δουλέψουμε στο εργαστήριο τεχνολογίας παραγωγής επίπλων του ΣΤΞΕ. Δεν θα μπορούσαμε να ξεχάσουμε τον κ. Ιωάννη Ντιντάκη για την βοήθεια του όταν ζητήθηκε.

Ευχαριστούμε επίσης την Γκόγκου Φωτεινή και την Δραπανιώτου Σταυρούλα για την βοήθεια τους στην δομή και την σύνταξη της πτυχιακής και ένα ευχαριστώ στον Δημήτρη Τζώρτζη για την επεξεργασία των εικόνων όπου αυτή χρειάστηκε.

Πίνακας περιεχομένων

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ 1

ΠΡΟΛΟΓΟΣ 8

ΕΙΣΑΓΩΓΗ 9

Παρατήρηση & Βιωματική «γνώση» 9

Τροχός – Συμμετοχή του στο πολιτιστικό αποτέλεσμα 11

i. Ορισμός 11

ii. Λειτουργία και χρήσεις 12

iii. Πρώτη εμφάνιση ανά ήπειρο – υλικό κατασκευής και μορφές 13

iv. Ο τροχός κεραμικής (υλικό κατασκευής – αρχές λειτουργίας – χρήση) 13

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 :***Το ποδήλατο*** 18

Ορισμός 18

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ 20

Δίτροχο όχημα με μονό ίχνος 20

Το ποδήλατο το 1750 21

Το ποδήλατο το 1816 21

Το ποδήλατο το 1817 22

Το ποδήλατο το 1839 23

Το ποδήλατο το 1860 23

Το ποδήλατο το 1869 24

Το ποδήλατο το 1870 24

Το ποδήλατο το 1876 25

Το ποδήλατο το 1877 26

Το ποδήλατο το 1878 26

Το ποδήλατο το 1880 27

Το ποδήλατο το 1885 28

Το 1888 η κατασκευή των πρώτων ελαστικών αεροθάλαμων 28

Το ποδήλατο στα 1891-1892 29
Το ποδήλατο το 1928 30
Το ποδήλατο το 1939 31
Σπαστό ποδήλατο το 1941 31
Το ποδήλατο το 1947 32
Το ποδήλατο το 1948 32
Το ποδήλατο το 1963 33
Το ποδήλατο το 1965 34
Το ποδήλατο το 1974 34
Το ποδήλατο το 1975 35
Το ποδήλατο του 1979 36
Το 1986 αρχίζουν οι πειραματισμοί με το υλικό carbon 36
Το ποδήλατο από το 1980 μέχρι και σήμερα 37
Τύποι Ποδηλάτων 38
i. Ποδήλατο δρόμου ή αγωνιστικό ποδήλατο 38
ii. Ποδήλατο BMX 39
iii. Ποδήλατο πίστας 39
iv. Ποδήλατο πόλης 40
v. Ποδήλατο βουνού (MTB,DH, 4X, Marathon, Slopstyle, Freeride) 40
vi. Ποδήλατο ταξιδιού 41
vii. Αναδιπλούμενο (σπαστό) ποδήλατο 42
Υλικά Κατασκευής Ποδηλάτων 43
i. Αλουμίνιο (aluminum) 43
ii. Ανθρακονήματα (Carbon fiber) 44
iii. Χάλυβας / ατσάλι / σίδερο 44
iv. Μαγνήσιο 45
v. Τιτάνιο (titanium) 46
vi. Μπαμπού 46
vii. Ξύλο 46

Ανθρωπομετρία – Διαστάσεις Ποδηλάτων Γενικές διαστάσεις για επιλογή ποδηλάτων 48
Επιλογή Μεγέθους Ποδηλάτου 48
i. επιλογή ποδηλάτου κούρσας 48
ii. επιλογή ποδηλάτου βουνού 48
Ρύθμιση του ύψους σέλας 49
Μήκος οριζοντίου σωλήνα και λαιμού 49
Μέγεθος τιμονιού 50
Υπολογισμός μήκους δισκοβραχίονα 50
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 51
Καλλιτεχνική πορεία 54
Φλωρεντία 1472-1482 54
Μιλάνο 56
Τελευταία χρόνια 1507-1519 58
Ο Λεονάρντο ως φυσικός επιστήμονας 60
Ο Leonardo da Vinci και οι μηχανές του 62
Ο εξολοθρευτής 64
Πολυβόλο 65
Οβίδες διασποράς 66
Σκυθικά άρματα 67
Φράγμα πυρός από κανόνια 67
Άρμα 68
Αμυντικές βελτιώσεις για τα τείχη 68
Καταπέλτης 69
Οχυρό 69
Το κανόνι που ξεμοντάρεται 70
Springald 70
Το ελικόπτερο του Da Vinci 71
Επιθετικό ελαφρύ σκάφος 71
Γιγαντιαία βαλλίστρα 72

Το πολιορκητικο του Da Vinci 72
Μηχανικό Έκκεντρο Σφυρί 73
Μετατροπή Κυκλικής Κίνησης 73
Τεχνική Εφόδου 74
Κοχλίας 74
Ο Γερανός του Μπρουνελέσκι 74
Η Λύρα 75
Μηχανή για την ανύψωση κολονών 76
Προβολέας 76
Ιπτάμενος Τροχός 77
Αυτοματοποιημένη μηχανή Θεάτρου 77
Καδένες 78
Βάρκα με διπλό κύτος 78
Υδραυλικό Πριόνι 79
Σωσίβιο 79
Υδραυλικό Τρυπάνι 80
Μέθοδος να περπατήσεις πάνω στο νερό 80
Ρυθμιζόμενο Μουσκέτο (Κανόνι) 81
Ολμοβόλο 81
Ναυτικό Κανόνι 82
Βλήματα 82
Μετρητής αποκλίσεως 83
Μελέτη της Μηχανικής Πτέρυγας 83
Κατακόρυφο Τρυπάνι 84
Ο Κοχλίας του Αρχιμήδη 84
Κινητή Γέφυρα 84
Κρεμαστό Ανεμοπλάνο 85
Αλεξίπτωτο 85
Πολύεδρο 86

Μηχανικό Ταμπούρλο 86
Τροχαλίες 87
Κάρο με διαφορικό 88
Ανεμόμετρο 88
Ανεμόπτερο 89
Ποδήλατο 90
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 91
Η ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΠΟΔΗΛΑΤΟΥ 91
ΓΡΑΝΑΖΙΑ 101
ΣΚΕΛΕΤΟΣ 103
ΣΕΛΑ *107*
ΤΙΜΟΝΙ 110
ΠΕΤΑΛΙΕΡΑ 116
ΦΙΝΙΡΙΣΜΑ 118
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ-ΕΠΙΛΟΓΟΣ 121
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 122
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 124

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Για την ολοκλήρωση των σπουδών μας, στο Τ.Ε.Ι. Λάρισας, παράρτημα Καρδίτσας, στο τμήμα Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου – Επίπλου, μελετήσαμε και συντάξαμε την παρακάτω πτυχιακή εργασία. Το θέμα της πτυχιακής εργασίας είναι «Το ποδήλατο του Leonardo da Vinci». Ο σκοπός της εργασίας αυτής είναι να κατανοήσουμε στην πράξη το στάδιο μελέτης σχεδιασμού και κατασκευής ενός ξύλινου ποδήλατου, παίρνοντας αφορμή από τα σχέδια ενός μεγάλου καλλιτέχνη και εφευρέτη, τα οποία εκείνος δεν υλοποίησε ποτέ.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Παρατήρηση & Βιωματική «γνώση»

Παρά τον «θρυλούμενο» βαρβαρισμό που αποδίδεται –αν δεν θεωρείται συνώνυμο της φύσης του - στον «πρωτόγονο» άνθρωπο, οι πρώτες επιστημονικές παρατηρήσεις - με την έννοια της παρατήρησης της φυσικής τάξης των πραγμάτων - του ανήκουν. Ακόμα κι αν κατηγορείται ότι υπέταξε την σκέψη του στη χρησιμότητα, ότι δηλαδή αναζητούσε κάθε φορά αυτό που θα ικανοποιούσε το ένστικτο της επιβίωσης - δύσκολα μπορεί κάποιος να φανταστεί ότι δεν έβλεπε - δεν κατέγραφε και δεν προβληματιζόταν από τη φύση που κινούνταν γύρω του - ανεξάρτητα απ' αυτόν - ακολουθώντας διαδρομές - που αποδείχθηκαν κανόνες. Παρατηρεί την φαινομενική κίνηση του ήλιου και της σελήνης στον ουρανό - την διαδρομή καθώς και την μετατόπιση τους σε αυτόν. Κατεβάζοντας το βλέμμα από τον ουρανό - στα πιο πρακτικά θέματα – σίγουρα - ακόμα και αν δεν ξέρει πως να το ονομάσει - παρατηρεί την κίνηση των σωμάτων σε κάθετο άξονα (την πτώση τους).

Άρα καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι ο άνθρωπος δρα πριν από την ιστορία, δηλαδή πριν από την εμφάνιση των πρώτων γραπτών πηγών. Όλη αυτή η μακρότατη περίοδος, από την εμφάνιση του ανθρώπου στη γη μέχρι την ανακάλυψη της γραφής, ονομάζεται Προϊστορία. Τα πρώτα ίχνη του ανθρώπου έχουν αναζητηθεί πολύ βαθιά μέσα στο χρόνο, γύρω στα 2,5 εκατομμύρια χρόνια πριν από σήμερα. Όλο αυτό το ασύλληπτο διάστημα ο άνθρωπος προοδεύει, βελτιώνει συνεχώς τις συνθήκες ζωής του, τελειοποιεί τον εργαλειακό εξοπλισμό του.

Με βάση την τεχνολογική εξέλιξη προτάθηκε από τους επιστήμονες η υποδιαίρεση της Προϊστορίας. Έτσι διακρίνουμε την Εποχή του Λίθου και την Εποχή του Χαλκού. Η πρώτη περιλαμβάνει την Παλαιολιθική και τη Μεσολιθική εποχή που καλύπτουν το διάστημα από την εμφάνιση του ανθρώπου μέχρι το 6500 περίπου π.Χ. και τη Νεολιθική που τελειώνει περίπου το 3000 π.χ.

Τα προϊστορικά χρόνια, οι άνθρωποι καλούνταν να διασχίσουν μικρές και μεγάλες αποστάσεις για να καλύψουν τις ανάγκες της καθημερινότητάς τους. Ο άνθρωπος ήδη ξέρει ότι αν αφεθεί στο κενό π.χ. από ένα βράχο θα κινηθεί κάθετα (πτώση). Ξέρει ότι αν γλιστρήσει θα κυλήσει- θα συρθεί. Επίσης γνωρίζει ότι δεν μπορεί να πετάξει ενώ τα πουλιά μπορούν να κινηθούν στον αέρα. Ξέρει ότι υπόκειται στην δύναμη της βαρύτητας παρατηρεί την κίνηση του νερού καθώς και την μεταφορά αντικειμένων πάνω σε αυτό(π.χ. φύλλα που έπεσαν από το δέντρο). Έχει δημιουργήσει όπλα όπως το ακόντιο που μπορεί να κρατηθεί λίγο στον αέρα μέχρι να χτυπήσει το θήραμα και να καρφωθεί σε αυτό ή σε μια αποτυχημένη προσπάθεια στον οριζόντιο άξονα που πατάει και εκείνος - την γη - . Με αυτές τις τυχαίες κινήσεις ανακάλυπτε πράγματα που τον βοηθούσαν να ανεβάσει το βιοτικό του επίπεδο , μια τυχαία κίνηση ήταν και το πέσιμο ενός κορμού και η αρχή της κύλισής του.

Στη συνέχεια πρέπει να έγινε η ανθρώπινη προσπάθεια για μια δοκιμή. Κορμοί δέντρων τοποθετημένοι στο έδαφος, ο ένας δίπλα στον άλλο, και πάνω τους ένα πολύ βαρύ αντικείμενο, το οποίο «με αυτή την ιδέα» ήταν δυνατόν να μετακινηθεί, ενώ «χωρίς αυτή την ιδέα», με το να συρθεί δηλαδή στο έδαφος, η μετακίνησή του ήταν στα όρια του αδύνατου. Και τότε δημιουργήθηκε η μεγάλη εφεύρεση «Ο ΤΡΟΧΟΣ».

Τροχός – Συμμετοχή του στο πολιτιστικό αποτέλεσμα

Οι πρώτοι τροχοί φτιάχτηκαν πιθανότατα από κορμούς δέντρου και η επόμενη εξέλιξη ήταν «οι φέτες» κορμού, η επεξεργασία – τρύπα στο κέντρο - και ο άξονας.

Οι αρχαιολόγοι βρήκαν ξύλινους τροχούς με άξονα περιστροφής κατασκευασμένους, στην φοβερή εκείνη περιοχή ανάμεσα στα δύο ποτάμια, τον Τίγρη και τον Ευφράτη, πριν από 5200 χρόνια περίπου. Πέντε χιλιάδες χρόνια πριν οι φυσικοί μιλήσουν για στατική τριβή και για ροπή αδράνειας και ο Lenhard Euler, στο δρόμο που είχε ανοίξει ο Νεύτων, προτείνει τον νόμο για τη στροφική κίνηση με σημερινό συμβολισμό $\tau = dL/dt$ και στη συνέχεια εξισώσεις για το φαινόμενο ΚΥΛΙΣΗ – οι άνθρωποι είχαν οδηγηθεί στη σημαντικότερη ίσως ανακάλυψη μετά τη φωτιά.

Πολύ αργότερα ανακάλυψαν και τον τροχό με ακτίνες, ο οποίος θα οδηγούσε τις άμαξες για χιλιάδες χρόνια. Βέβαια σε κάθε περίπτωση κάποια κινητήρια δύναμη ήταν οπωσδήποτε αναγκαία και μέχρι τη Βιομηχανική επανάσταση οι άνθρωποι φρόντισαν να προέρχεται συνήθως από βόδια ή άλογα.

i. Ορισμός

Ο τροχός είναι κυκλικού σχήματος κατασκευή που περιστρέφεται γύρω από άξονα. Ο νοητός άξονας περιστροφής θεωρείται ακίνητος, περνά από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδο του τροχού. Ο πραγματικός άξονας θα έχει μία από τις ακόλουθες δύο διαρρυθμίσεις: (i) ο τροχός θα είναι ελεύθερος να περιστραφεί γύρω από αυτόν, (ii) ο τροχός θα είναι στέρεα συνδεδεμένος με αυτόν. Ο τροχός ως γνωστόν χρησιμοποιείται σε μεγάλη ποικιλία εφαρμογών, για παράδειγμα στα τροχοφόρα οχήματα.

ii. Λειτουργία και χρήσεις

- Σε εφαρμογές μεταφοράς ο τροχός επιτρέπει τη εκμηδένιση των τριβών, διευκολύνοντας έτσι τη μετακίνηση αντικειμένων μεγάλου βάρους. Ακριβέστερα, επιτρέπει τη μετατροπή των τριβών ολίσθησης σε τριβές κύλισης οι οποίες είναι πολύ μικρότερες.

- Ο τροχός του αγγειοπλάστη περιστρεφόμενος γύρω από τον άξονα του χρησιμοποιείται για να προσδίδει και να διατηρεί σε περιστροφική κίνηση το προς επεξεργασία πήλινο αντικείμενο.

- Ο τροχός σε διάφορες μηχανικές εφαρμογές και μηχανήματα μπορεί να χρησιμοποιείται για τη μετατροπή περιστροφικής κίνησης σε γραμμική ή αντίστροφα. Για παράδειγμα, σε ένα αυτοκίνητο η παλινδρομική κίνηση του εμβόλου του κινητήρα μετατρέπεται σε περιστροφική κίνηση του στροφαλοφόρου άξονα μέσω του διωστήρα («μπιέλα»), περιστροφική κίνηση του διαφορικού, η οποία τελικά μετατρέπεται σε γραμμική κίνηση ολόκληρου του οχήματος μέσω των τροχών. Άλλο γνωστό παράδειγμα είναι το βαρούλκο: καθώς το συρματόσχοινο τυλίγεται γύρω από το τύμπανο, που δεν είναι παρά ένας τροχός, η περιστροφική κίνηση του τυμπάνου μετατρέπεται σε γραμμική κίνηση του φορτίου που βρίσκεται στο άκρο του συρματόσχοινου.

- Ένα ζευγάρι τροχών διαφορετικής διαμέτρου σε διάφορες μηχανικές εφαρμογές και μηχανήματα μπορεί να χρησιμοποιείται ως μειωτήρας ροπής. Γνωστό παράδειγμα είναι η μετάδοση κίνησης ή/και ισχύος μέσω ιμάντα. Επίσης γνωστό παράδειγμα είναι ο οδοντωτός τροχός (γρανάζι).

iii. Πρώτη εμφάνιση ανά ήπειρο – υλικό κατασκευής και μορφές

Ο τροχός, ως γνωστόν, θεωρείται μια από τις σημαντικότερες και αρχαιότερες εφευρέσεις. Η αρχαιότερη χρήση τροχών είναι πιθανά αυτή των ομώνυμων συσκευών της αγγειοπλαστικής την 5η χιλιετία π.Χ. στη Μεσοποταμία. Κάρα με τροχούς έχουν βρεθεί σε προϊστορικούς τάφους στην περιοχή του Καυκάσου οι οποίοι χρονολογούνται γύρω στο 3700 π.Χ..

iv. Ο τροχός κεραμικής (υλικό κατασκευής – αρχές λειτουργίας – χρήση)

Οι αρχαίοι συγγραφείς αποδίδουν την επινόηση του περιστρεφόμενου δίσκου του κεραμικού τροχού σε διάφορους καλλιτέχνες. Στην πραγματικότητα όμως ο κεραμικός τροχός δεν επινοήθηκε στην Ελλάδα αλλά στην Ανατολή, όπως μας αφήνουν να υποθέσουμε τα αρχαιολογικά ευρήματα, και μάλιστα ήταν γνωστός ήδη από την 4η χιλιετία π.Χ., όταν ανακαλύφτηκε εκεί και ο τροχός του άρματος.

Περιγραφή – μορφολογία

Οι αρχαιότεροι κεραμικοί τροχοί αποτελούνταν από ξύλο, πέτρα ή ψημένο πηλό. Όπως μας δείχνουν οι παραστάσεις (εικ. 3-4), ήταν ακόμη πολύ απλά κατασκευασμένοι. Σε αντίθεση με τον σημερινό ποδοκίνητο ή ηλεκτροκίνητο τροχό, εκείνοι της αρχαιότητας έμπαιναν σε περιστροφική λειτουργία με τη βοήθεια του χεριού, όντας αρκετά χαμηλοί, σχετικά κοντά στο έδαφος.

Στην κάτω πλευρά του αρχαίου κεραμικού δίσκου υπήρχε στο μέσο ένα «κωνικό πόδι», δηλαδή ένας κοίλος εσωτερικά κύλινδρος στήριξης που χρησίμευε ως υποδοχή του γερά μπηγμένου στο έδαφος άξονα. Όταν η έδρα στήριξης του άξονα ήταν τοποθετημένη αμέσως κάτω από το δίσκο, τότε επρόκειτο για έναν ψηλά τοποθετημένο κεραμικό τροχό.

Όταν, αντίθετα, είχαμε ένα χαμηλά τοποθετημένο τροχό, τότε ο άξονας ήταν στέρεα συνδεδεμένος με το δίσκο και περιστρεφόταν επάνω στη σφηνωμένη στο έδαφος έδρα στήριξης.

Ένας κεραμικός τροχός για να λειτουργεί σωστά, έπρεπε να είναι απρόσκοπτα «κεντραρισμένος» και η περιστρεφόμενη επιφάνειά του, το πανωτρόχι, να είναι καλά αλειμμένη με λάδι. Πριν αρχίσει την εργασία του, ο κεραμέας έπρεπε να ελέγχει την απρόσκοπτη περιστροφική κίνηση του τροχού. Ο Όμηρος στην Ιλιάδα (Σ, 599-601) συγκρίνει τη χάρη και το ρυθμό ενός γυναικείου κυκλικού χορού με την κίνηση του κεραμέα κατά τον έλεγχο του περιστρεφόμενου τροχού.

Καθώς ο αγγειοπλάστης έπλαθε μικρά αγγεία, μπορούσε να περιστρέφει εύκολα κι από μόνος του το δίσκο με το ένα χέρι. Οι βαρείς ωστόσο τροχοί, διαμέτρου περίπου 0,70 m, που απαιτούσαν ισχυρή ώθηση και χρησιμοποιούνταν για το πλάσιμο μεγάλων αγγείων, χρειάζονταν επιπρόσθετα κάποιο βοηθό (εικ. 5). Ο αρχιτεχνίτης έδινε τότε σ' αυτόν διάφορα παραγγέλματα, ανάλογα με τον κάθε φορά απαιτούμενο ρυθμό, πάντα με τη φορά των δεικτών του ρολογιού, καθισμένος συνήθως σε κάποιο κάθισμα, είτε όρθιος για να φτάνει συχνά με το χέρι του τον πυθμένα του αγγείου, όταν συνήθως ο τροχός ήταν χαμηλότερος για μεγαλύτερα αγγεία.

Χρήση

Βασικό εργαλείο της αρχαίας κεραμικής, για το κτίσιμο και το φινίρισμα των αρχαίων πήλινων σκευών.

Άμαξα

Η άμαξα είναι ένα όχημα με ρόδες, που έλκεται από ένα ή περισσότερα ζώα και χρησιμεύει για τη μεταφορά ανθρώπων (τα παλιότερα χρόνια) και πραγμάτων. Πολλές φορές χρησιμοποιείται και το χειροκίνητο αμάξι. Υπάρχουν διάφορα είδη άμαξας: το άρμα, το χειραμάξι, το κάρο, η βοϊδάμαξα, η καρότσα, η σούστα, ο αραμπάς, το αλετροπόδι κλπ. Σήμερα, πολλές φορές, όταν λέμε αμάξι, εννοούμε το αυτοκίνητο.

Ιστορία

Η εφεύρεση της άμαξας συμπίπτει με την επινόηση του τροχού. Φαίνεται ότι πρώτοι χρησιμοποίησαν τα αμάξια οι λαοί της Μεσοποταμίας, οι Σουμέριοι και οι Χετταίοι και όχι οι Ασσύριοι όπως πίστευαν παλιότερα. Πρώτοι οι Αιγύπτιοι εφεύραν τον τροχό με μεταλλική στεφάνη και τον ακτινωτό τροχό, που αργότερα τελειοποίησαν οι Ασσύριοι. Είναι χαρακτηριστικό ότι στις πρώτες άμαξες οι ρόδες ήταν καρφωμένες στον άξονα, ενώ αργότερα τελειοποιούνται και οι ρόδες γυρίζουν ελεύθερες, γύρω από του ακίνητο άξονα.

Για να σέρνουν τ' αμάξια, χρησιμοποιούσαν δούλους ή καλύτερα διάφορα ζώα, κυρίως βόδια και άλογα που δένονταν με την άμαξα με τη βοήθεια του ζυγού και δερμάτινων λουριών. Η εφεύρεση της άμαξας είχε πολύ μεγάλες επιπτώσεις στη μετέπειτα πρόοδο της ανθρωπότητας. Μέχρι τότε οι μεταφορές γίνονταν με τα χέρια του ανθρώπου και ήταν εξαιρετικά δύσκολες, πρακτικά αδύνατες.

Στην αρχαία Ελλάδα, συνηθέστερος τύπος άμαξας ήταν το άρμα. Το άρμα αποτελούνταν από μια επίπεδη βάση προφυλαγμένη από μπροστά και ανοιχτή από πίσω. Ο οδηγός στεκόταν όρθιος. Το άρμα ήταν δίτροχο γιατί δεν είχε βρεθεί ακόμη ο τρόπος ν' αλλάζουν διεύθυνση οι ρόδες και έτσι ο χειρισμός τετράτροχης άμαξας ήταν πολύ δύσκολος.

Το άρμα χρησιμοποιούταν στις μάχες, στο κυνήγι, στις ιπποδρομίες, στις γιορτές και στους περίπατους.

Οι Ρωμαίοι, εκτός από το τέθριππο άρμα, χρησιμοποίησαν για τα ταξίδια άμαξες μεγαλύτερες, με τέσσερις τροχούς, που υπήρχε τρόπος να ταξιδέψει κανείς καθιστός. Είχαν γίνει στο μεταξύ προσπάθειες να συρθούν άμαξες από περισσότερα του ενός ζώα, πράγμα που συντέλεσε πολύ στην ανάπτυξη της άμαξας.

Η άμαξα χρησιμοποιήθηκε σαν αποκλειστικό μέσο συγκοινωνίας μέχρι την εμφάνιση του σιδηρόδρομου, που διευκόλυνε αφάνταστα τις μεταφορές σε μεγάλες αποστάσεις. Τελικώς, η εμφάνιση του αυτοκινήτου στις αρχές του 20ου αιώνα εκτόπισε σχεδόν τελείως τις άμαξες, που σήμερα χρησιμοποιούνται ελάχιστα.

Προτού εφευρεθεί ο τροχός, οι άνθρωποι μετακινούνταν με τα πόδια, με κορμούς που επέπλεαν, με έλκηθρα ή με κανό. Ο τροχός είχε, ωστόσο, δυνατότητες που ξεπερνούσαν κατά πολύ αυτές τις παλιές τεχνικές.

Η διαδρομή του τροχού στον κόσμο ξεκίνησε στη Σουμερία, μεταξύ Τίγρη και Ευφράτη -στο νότιο τμήμα του σημερινού Ιράκ. Οι Σουμέριοι έψηναν τούβλα και έχτιζαν δρόμους, και κάποιοι από αυτούς τους εφευρετικούς ανθρώπους κατασκεύασαν επίσης τους πρώτους τροχούς. Αυτοί αποτελούνταν από ξύλινες σανίδες, με μια τρύπα στη μέση για τον άξονα. Με τον καιρό, ο τροχός εξαπλώθηκε και στην υπόλοιπη Μεσοποταμία, ενώ, όταν δαμάστηκε το άλογο, έγινε δυνατόν να επιτευχθούν και μεγαλύτερες ταχύτητες.

Όταν εμφανίστηκαν τα πολεμικά άρματα, η τεχνολογία του τροχού γνώρισε νέες δόξες. Η στεφάνη και οι ακτίνες έκαναν τον τροχό ελαφρύτερο και ανθεκτικότερο- οι συνδέσεις τους γίνονταν με μεταλλικά ελάσματα.

Ταυτόχρονα, νέου τύπου άξονες και πλήμνες μείωσαν τις τριβές, ώστε τα οχήματα να μπορούν να καλύπτουν μεγαλύτερες αποστάσεις σε μικρότερο χρόνο. Τα πολεμικά άρματα συνόδευσαν την ακμή και την παρακμή πολλών αυτοκρατοριών επί χιλιετίες.

Στην Ευρώπη, χιλιάδες χρόνια αργότερα, η σημασία του τροχού αναβαθμίστηκε, χάρη στην εκβιομηχάνιση και την εξέλιξη της γνώσης γύρω από τις κατασκευές. Το 1816, ο Γερμανός βαρόνος Karl von Drais εφηύρε έναν πρόδρομο του ποδηλάτου. Αργότερα εμφανίστηκε το ποδήλατο με πετάλια. Το δημοφιλές αυτό μέσο μεταφοράς έδωσε το κίνητρο για να κατασκευαστούν τροχοί από καουτσούκ, σαμπρέλες, οι ταχύτητες και πολλά άλλα αξεσουάρ, τα οποία μεταφέρθηκαν αργότερα στα πρώτα αυτοκίνητα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 :*Το ποδήλατο*

Ορισμός

ποδήλατο < ουσιαστικοποιημένο ουδέτερο του επιθέτου ποδήλατος (*ποδήλατο όχημα*) < *αρχαία ελληνική* ποδ- (< πους) + -ήλατο (< ελαύνω: προχωρώ)

Ποδήλατο ονομάζεται το δίτροχο (μερικές φορές τρίτροχο) όχημα, που κινείται καθώς ο αναβάτης του χρησιμοποιεί τη μυϊκή δύναμη των ποδιών του. Το ποδήλατο αποτελεί ένα ιδιαίτερα διαδεδομένο μεταφορικό μέσο. Ο αριθμός των ποδηλάτων του πλανήτη στις μέρες μας υπολογίζεται ότι ξεπερνά το ένα δισεκατομμύριο. Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του ποδηλάτου αποτελεί η δυνατότητα του να ανταποκρίνεται σε αρκετά διαφορετικές απαιτήσεις, όπως είναι η μετακίνηση, η άθληση και η ψυχαγωγία.

Στην κλασική του μορφή, το ποδήλατο αποτελείται από δύο τροχούς, οι οποίοι βρίσκονται ο ένας πίσω από τον άλλο και συνδέονται μεταξύ τους με μεταλλικό σκελετό. Βασικά επίσης μέρη ενός τυπικού ποδήλατου αποτελούν το τιμόνι, η σέλα, το σύστημα μετάδοσης της κίνησης και τα φρένα. Ως συμπληρωματικός εξοπλισμός, όχι δηλαδή απαραίτητος για τη λειτουργικότητα του ποδηλάτου, χρησιμοποιείται ένα πλήθος εξαρτημάτων. Δεν υπάρχει συγκεκριμένη χρονολογία στην οποία να αποδίδεται η εφεύρεση του ποδηλάτου, επομένως ούτε συγκριμένος “εφευρέτης” αυτού. Πολύ πριν την εμφάνιση κάποιας κατασκευής παρόμοιας με ένα τυπικό σύγχρονο ποδήλατο, έχει καταγραφεί ένα ποικίλο φάσμα οχημάτων που εκμεταλλεύονταν μόνο τη μυϊκή δύναμη του αναβάτη τους.

Μία από τις κατασκευές αυτές, που από πολλούς θεωρείται ο πρόγονος του ποδηλάτου, ήταν η «draisienne». Η draisienne κατασκευάστηκε από το Γερμανό βαρόνο Καρλ Φον Ντράις, το 1817 (η ονομασία «draisienne» αποτελεί γαλλική απόδοση του ονόματος του κατασκευαστή της). Η draisienne ήταν σχεδόν εξολοκλήρου κατασκευασμένη από ξύλο. Μη διαθέτοντας πετάλια, ο αναβάτης την έθετε σε κίνηση σπρώχνοντας με τα πόδια του προς τα πίσω. Η κατασκευή του Φον Ντράις έγινε γνωστή και ως hobby-horse, αντανακλώντας την πεποίθηση των οπαδών της ότι θα αντικαθιστούσε το βασικό μεταφορικό μέσο του 19ου αιώνα, το άλογο.

Το ποδήλατο αποτελεί ένα ιδιαίτερο και αγαπητό αντικείμενο για τη συντριπτική πλειοψηφία των ανθρώπων. Ανεξάρτητα αν χρησιμοποιούμε ως ενήλικες το ποδήλατο ως βασικό μεταφορικό μέσον ή ως μέσο άσκησης, όλοι μας λίγο – πολύ θυμόμαστε με καλές αναμνήσεις το πρώτο μας ποδήλατο, καθώς και εκείνον που μας το χάρισε. Ειδικά αν ζει κανείς σε κάποια «ποδηλατούπολη», όπως είναι η πόλη της Καρδίτσας που εδρεύει το Τμήμα Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου, η επαφή με το ποδήλατο είναι καθημερινή και αδιάλειπτη, ακόμη και εάν δεν χρησιμοποιεί ο ίδιος ποδήλατο!

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Δίτροχο όχημα με μονό ίχνος

Εικόνα 1: Το ποδήλατο του Leonardo Da Vinci

Λέγεται ότι ο Leonardo da Vinci (1452-1519) ή ένας από τους μαθητές του έφτιαξε, το 1493, τα πρώτα σχέδια μιας μηχανής που κινούταν με πετάλια και είχε συνδετικές βέργες. Υπάρχει όμως και ο αντίλογος, ότι η διαδεδομένη εντύπωση ότι ο Leonardo da Vinci, αν και δεν κατασκεύασε, σχεδίασε όμως το πρώτο ποδήλατο, είναι αποτέλεσμα μιας πλαστογραφίας Ιταλών μοναχών στα μέσα του 20ου αιώνα. Αυτή η ιστορία δημιούργησε μάλιστα και μια δυσάρεστη κατάσταση στην αμερικάνικη εταιρία World Financial Center, η οποία είχε προχωρήσει για λόγους αυτοδιαφήμισης στη χρηματοδότηση της κατασκευής ενός ποδηλάτου, σύμφωνα με το πλαστό σκίτσο του Leonardo da Vinci.[1] Όπως και να έχει όμως το ζήτημα, αυτό δεν μειώνει σε τίποτα την σημασία των εφευρέσεων του δημιουργού τους, ο οποίος σχεδίαζε και κατασκεύασε πολλές από αυτές με ξύλο.

[1] http://sfrang.com/historia/selida611.htm

Το ποδήλατο το 1750

Το 1750 κυκλοφορούσαν ξύλινα δίτροχα οχήματα χωρίς τιμόνι στην περιοχή της Νυρεμβέργης. Όλα τα οχήματα κινούνταν τότε με ώθηση των ποδιών στο έδαφος. Ο κόσμος τα ονόμαζε «άλογα με ρόδες» και τα αντιμετώπιζε ως μοντέρνες συσκευές για σωματική εξάσκηση.

Εικόνα 2: Το ποδήλατο το 1750

Το ποδήλατο το 1816

Εικόνα 3: Το ποδήλατο το 1816

Εικάζεται πως ένας ακόμα λόγος που ώθησε τον Karl Dais στην εφεύρεση του ποδηλάτου, ήταν οι κλιματικές συνθήκες που επικρατούσαν στην Ευρώπη το 1816. Εκείνη η χρονιά έχει μείνει στην ιστορία ως η «χρονιά δίχως καλοκαίρι», λόγω των ανωμαλιών στις καιρικές συνθήκες που είχαν σαν αποτέλεσμα την πείνα των αλόγων με τα ανάλογα προβλήματα που προέκυψαν στις μεταφορές.

Το ποδήλατο το 1817

Εικόνα 4: Το ποδήλατο το 1817

Το 1817 ο βαρόνος von Drais, ανακάλυψε ένα είδος ποδηλάτου που θα τον βοηθούσε να μετακινηθεί στους βασιλικούς κήπους πιο γρήγορα. Η μηχανή περπατήματος (walking machine) είχε δύο ισομεγέθεις τροχούς όπου στον μπροστινό υπήρχε η δυνατότητα να ακουμπήσει κανείς το πόδι του. Ο τρόπος λειτουργίας του ήταν αρκετά απλός.

Ο αναβάτης έπρεπε να δίνει ώθηση με το ένα του πόδι. Η «μηχανή» όπως αναφέραμε έγινε γνωστή με το όνομα Draisienne ή αλλιώς «αλογάκι για χόμπι» (hobby horse). Ήταν κατασκευασμένο πλήρως από ξύλο. Δεν έγινε ευρέως γνωστό, αφού δεν είχε την δυνατότητα να κυλήσει πουθενά αλλού, πέρα από πολύ καλά στρωμένους δρόμους, όπως τα πάρκα και οι κήποι. Εκείνο τον καιρό, το ρεκόρ ταχύτητας για αυτό το ποδήλατο ήταν 15 km/h. Χρησιμοποιήθηκε λίγο μέχρι τη δεκαετία του 1830. Το 1842 εξοπλίστηκε με συμπαγή λάστιχα από ελαστικό κόμμι.

Το ποδήλατο το 1839

Εικόνα 5: Το ποδήλατο το 1839

Το 1839, ο Σκωτσέζος σιδηρουργός Κιρκπάτρικ Μακμίλαν σχεδιάζει την «velocipede». Ο Μακμίλαν βελτίωσε την κατασκευή του von Drais, εισάγοντας τη χρήση των πεταλιών, συνδεδεμένων με ράβδους με τον οπίσθιο τροχό. Με αυτό τον τρόπο, ο αναβάτης δεν ήταν πλέον αναγκασμένος να φέρνει τα πόδια του σε επαφή με το έδαφος, κάτι που περιόριζε σημαντικά την ταχύτητα του οχήματος.

Το ποδήλατο το 1860

Η πρώτη μηχανή προς ανάβαση σε μαζική παραγωγή.

Σχεδιάστηκε από τον Γάλλο Pierre Michaux ο οποίος ασχολείτο με τις επισκευές αλογαμαξών και την κατασκευή καροτσιών για μωρά. Έφτιαξε αυτό το σχέδιο όταν κάποιος του έφερε μία Draisienne (του 1817) για επισκευή. Όταν ο γιος του το καβάλησε και είχε δυσκολία με τα πόδια του στις κατηφόρες, ο Michaux είχε την ιδέα να ενώσει βραχίονες και πετάλια απευθείας πάνω στον τροχό σαν μέσο προώθησης. Αργότερα, ο Michaux θα εισάγει τη χρήση συμπαγούς καουτσούκ στους τροχούς, δείχνοντας ουσιαστικά το δρόμο προς τα γνωστά στις μέρες μας ελαστικά.

Εικόνα 6: Το ποδήλατο το 1860

Το ποδήλατο το 1869

Εικόνα 7: Το ποδήλατο το 1869

Το 1869 ο Βρετανός Reynolds παρουσίασε το κανονικά οδηγούμενο Phantom. Ήταν μία κατασκευή σταθμός με το ελαφρύ του μεταλλικό πλαίσιο, τους πρώτους τροχούς με διπλές ακτίνες, συμπαγή γομολάστιχα καρφωμένα σε ξύλινους τροχούς και άλλες καινοτομίες.

Το ποδήλατο το 1870

Το 1870 δύο Βρετανοί ο Τζέιμς Στάρλεϋ και ο Γουίλλιαμ Χίλμαν σχεδιάζουν ένα ποδήλατο με αρκετά μεγαλύτερο μπροστινό τροχό. Με αυτό τον τρόπο καταφέρνουν την εκπληκτική, για την εποχή, ταχύτητα των 24 χλμ/ώρα. Το μοντέλο που κατασκεύασαν ονομάστηκε «ariel» και ήταν το πρώτο ποδήλατο εξ' ολοκλήρου κατασκευασμένο από μέταλλο. Βασικό μειονέκτημα του μεγέθους του μπροστινού τροχού του ariel αποτελούσε η ιδιαίτερα υψηλή θέση της σέλας, που λόγω της φτωχής κατανομής βάρους, είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση της ασφάλειας του αναβάτη. Στην Αγγλία, στα χαρακτηριστικά ποδήλατα με μεγάλο μπροστινό τροχό, αποδόθηκε η χαϊδευτική ονομασία «penny-farthings». Η αιτία βρίσκεται στην παρομοίωση του μεγέθους

Εικόνα 8: Το ποδήλατο το 1870

των τροχών ενός τέτοιου ποδηλάτου με τα νομίσματα της εποχής. Ο μεγάλος μπροστινός τροχός δίπλα στον μικρό οπίσθιο, θύμιζε το μεγάλο νόμισμα του ενός penny δίπλα σε αυτό του ενός farthing.

Το ποδήλατο το 1876

Εικόνα 9: Το ποδήλατο το 1876

Το 1876 εμφανίζεται ένα νέο ποδήλατο εύκολο προς ανάβαση. Το πρώτο τρίκυκλο σε μαζική παραγωγή παρήχθη από τον Coventry Lever, και ήταν εφοδιασμένο με μοχλό ταχυτήτων φτιαγμένο από τον James Starley. Το τρίτροχο Salvo φτιαγμένο από τον Starley, εισήγαγε καινοτομίες όπως : ελαφρύτερο πλαίσιο, τροχοί ακτινών, και ένα τεχνολογικά προχωρημένο σύστημα αλυσίδας. Επίσης έδινε έμφαση στην απόδοση. Ειδικότερα, η χρήση ενός γραναζιού ισορροπίας ή διπλού γραναζιού οδήγησης, επέτρεπε ομαλότερη κίνηση στις στροφές, αφού ο εξωτερικός τροχός ήταν σε θέση να περιστρέφεται πιο γρήγορα από τον εσωτερικό. Ήταν επίσης εφοδιασμένο με φως για νυχτερινές μετακινήσεις, και έγινε διάσημο γιατί ήταν πιο άνετο και πιο προσιτό από μία αλογάμαξα.

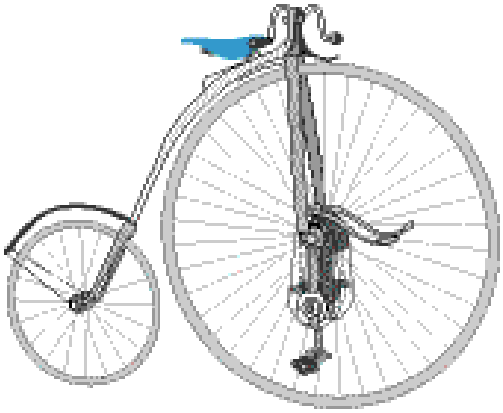
Το ποδήλατο το 1877

Το 1877 το ποδήλατο φτιάχτηκε μικρότερο για να ταιριάζει στο Γιαπωνέζικο σώμα. Το μεταλλικό πλαίσιο, το οποίο μάλλον κατασκευάστηκε από ξυλουργούς, βασίστηκε σε μικρότερη κλίμακα ώστε να ταιριάζει στο Γιαπωνέζικο σώμα. Η διάμετρος του τροχού ήταν επίσης μικρότερη, και φάνταζε πολύ μικρό μπροστά στο συνηθισμένο Michaux velocipede με τις πελώριες ρόδες του.

Εικόνα 10: Το ποδήλατο το 1877

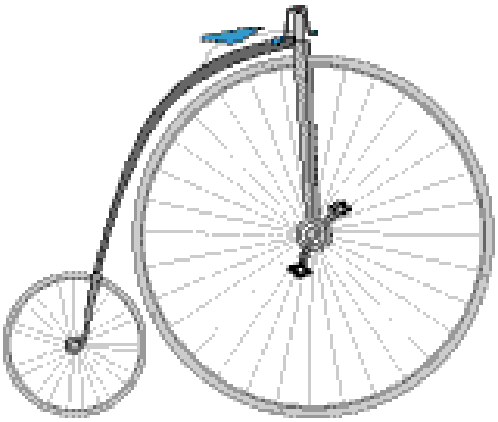
Το ποδήλατο το 1878

Το 1878 εμφανίστηκε το Kangaroo. Κανονικό ποδήλατο που εφαρμόζει το πρώτο σύστημα ταχυτήτων και μικρή πίσω ρόδα, επίσης πρόσθεσε φρένα στο κανονικό ποδήλατο το οποίο είχε αρχίσει να γίνεται επικίνδυνο. Λόγω της αυξανόμενης διαμέτρου της μπροστινής ρόδας επιτυγχάνονται μεγαλύτερες ταχύτητες. Πατενταρισμένο από τους Otto και Wallace, αυτό το μοντέλο είχε ανεξάρτητη δεξιά και αριστερή αλυσίδα και ρουλεμάν, επιτρέποντας μεγάλες ταχύτητες ακόμα και με μικρότερη μπροστινή ρόδα.



Εικόνα 11: Το ποδήλατο το 1878

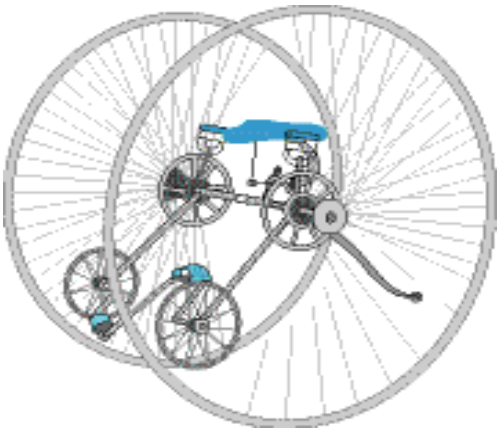
1879: Το Bayliss Thomas ήταν το πρότυπο ομορφιάς κανονικού ποδηλάτου και ήταν το πιο ολοκληρωμένο ποδήλατο του καιρού.



Εικόνα 12: Το ποδήλατο το 1879

Το Bayliss Thomas εισήγαγε ενεργά διάφορες νέες τεχνολογίες ώστε να είναι πιο άνετο και πιο γρήγορο. Με αυτό το μοντέλο, το κάποτε ενιαίο σιδερένιο πλαίσιο αντικαταστάθηκε από βασικό σωλήνα και πηρούνι. Αυτό το ποδήλατο εφήρμοσε τα λάστιχα στα στα στεφάνια και πέτυχε να ζυγίζει μόνο 22 kg με τη χρήση μισοδιάμετρων ακτινών, λαστιχένια πετάλια και άλλες ελαφρυές καινοτομίες.

Το ποδήλατο το 1880



Εικόνα 13: Το ποδήλατο το 1880

Το 1880 το «Dicycle» κέρδισε δημοσιότητα αντικαθιστώντας τα σχέδια των δικύκλων με των τρικύκλων. Το πιο πετυχημένο «dicycle» εφευρέθηκε από τον Άγγλο Otto κατά τη διάρκεια της ακμής του κανονικού ποδηλάτου το 1880. Οι δύο μεγάλοι τροχοί που ήταν τοποθετημένοι δίπλα - δίπλα προωθούνταν με ένα δεξί και ένα αριστερό πετάλι. Το όχημα επέτρεπε ομαλή στροφή χαλαρώνοντας το πετάλι από τη μεριά της στροφής ώστε ο εξωτερικός τροχός να γυρίζει

γρηγορότερα. Συγκρινόμενο με το κανονικό ποδήλατο όπου ο αναβάτης ήταν ψηλότερα στον αέρα, το «dicycle» προσέφερε πιο σταθερή αίσθηση, τοποθετώντας τον αναβάτη μεταξύ των τροχών. Αυτή η υψηλή αίσθηση ασφάλειας το έκανε το πιο διάσημο ποδήλατο της εποχής. Μέχρι την εμφάνιση του «dicycle», η εταιρία Birmingham Small Arms Company στην Αγγλία παρήγαγε 1 000 τέτοια ποδήλατα.

Το ποδήλατο το 1885

Το 1885 εμφανίστηκε και στην Ελλάδα το πρώτο ποδήλατο

Το 1885 ο Τζον Κεμπ Στάρλεϋ, έφτιαξε το «Rover» το πρώτο σύγχρονο ποδήλατο με τις ισομεγέθεις ρόδες. Αυτό το ποδήλατο βελτίωνε την επίδοση των αγωνιστικών ποδηλάτων, τα οποία είχαν φτάσει το όριό τους για ταχύτητα το 1884. Η σέλα, το τιμόνι και ο λαιμός ήταν καλά ισορροπημένοι και λογικά τοποθετημένοι, και αυτό καθιέρωσε το σχήμα του ποδηλάτου όπως το ξέρουμε σήμερα. Δύο ή τρία χρόνια αργότερα, διάφορα κομμάτια του ποδηλάτου όπως το υλικό του πλαισίου, λάστιχα, μεταβαλλόμενες ταχύτητες, σέλα και αλυσίδα έγιναν λειτουργικά με ραγδαίο ρυθμό.

Εικόνα 14: Το ποδήλατο το 1885

Το 1888 η κατασκευή των πρώτων ελαστικών αεροθάλαμων

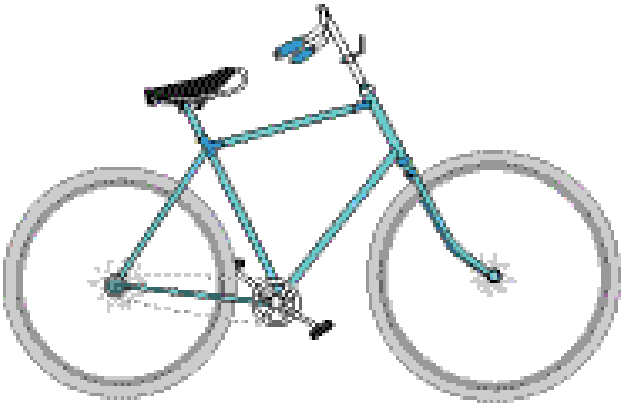
Ο Σκοτσέζος κτηνίατρος John Boyd Dunlop (1840-1921) κατασκεύασε τους πρώτους ελαστικούς αεροθαλάμους (ελαστικά), με τους οποίους κάλυψε τα μεταλλικά στεφάνια του τρίτροχου ποδηλάτου του γιου του, επειδή έκανε πολύ

θόρυβο στο πλακόστρωτο. Αυτή η ιδέα του εξελίχθηκε και έφτασε σε επίπεδο παραγωγής σε ένα εργοστάσιο που έφτιαξε ο Dunlop στο Δουβλίνο.

Έτσι αναδείχθηκε ο κτηνίατρος σε παγκόσμια δύναμη στο χώρο των ελαστικών τροχών. Βέβαια ελαστικοί αεροθάλαμοι υπήρχαν ήδη στην Ευρώπη και την Αμερική (Goodyear), αλλά δεν είχαν αξιοποιηθεί ακόμα σε βιομηχανική κλίμακα, μέχρι που εμφανίστηκαν τα ελαστικά του Dunlop.

Το ποδήλατο στα 1891-1892

Το 1891-92 το πρώτο ποδήλατο ασφαλείας παράγεται στην Ιαπωνία στο εργοστάσιο Miyata Gun Factory από τον Eisuke Miyata. Ο Eisuke, ο οποίος είχε αμφιβολίες για το μέλλον της βιομηχανίας όπλων στην Ιαπωνία, παράγει δοκιμαστικά το πρώτο ποδήλατο ασφαλείας. Μπήκε στη διαδικασία σχεδιασμού ενός πειραματικού μοντέλου, όταν κάποιος του έφερε για επισκευή ένα ποδήλατο ασφαλείας. Ο σωλήνας για το πλαίσιο κατασκευάστηκε με τον ίδιο ακριβώς τρόπο που κατασκευαζόντουσαν οι κάννες από τα όπλα. Εκτός από τα λάστιχα, όλο το υπόλοιπο ποδήλατο κατασκευάστηκε αποκλειστικά στο εργοστάσιο Miyata Gun Factory.



Εικόνα 15: Το ποδήλατο στα 1891-1892

Το ποδήλατο το 1928

Εικόνα 16: Το ποδήλατο το 1928

Το καθημερινό ποδήλατο Fuji Hao ήταν αντίγραφο του αγγλικού μοντέλου. Αυτό ήταν ένα ποδήλατο πολυτελείας που κατασκευάστηκε γύρω στο 1928 από τον Nichibei Shoten. Το 1905, ο Hisajirou Okazaki, ο ιδρυτής του Nichibei Shoten, είχε ήδη αναλάβει έναν μεγάλο αριθμό του Αγγλικής κατασκευής Radge, χάρη στις καλές φιλικές σχέσεις των δύο κρατών. Μετά τον 1^{ο} παγκόσμιο πόλεμο, το λογότυπο της Radge επέστρεψε στην Αγγλία, και σ τη συνέχεια οι Ιάπωνες κατασκευαστές άρχισαν να κατασκευάζουν παρόμοια μοντέλα με το Αγγλικό με το όνομα Fuji Hao. Η αλλαγή στην προτίμηση από Αμερικάνικα σε Αγγλικά ποδήλατα, δεν οφειλόταν μόνο στην συμμαχία της Ιαπωνία με την Αγγλία, αλλά και στον μικρότερο σκελετό που ταίριαζε στους Ιάπωνες, ενώ ο Αμερικάνικος ήταν μεγάλος γι αυτούς.

Το ποδήλατο το 1939

Αυτό το παράξενο αλλά υπέροχο μηχάνημα είναι ουσιαστικά ένα διθέσιο τετράτροχο ποδήλατο. Σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε από τον Victor Sironval, όπου εξελίσσεται από παρόμοια σχέδια μικρών αυτοκινήτων. (Παράγονται περίπου τριάντα διαφορετικά μοντέλα).

Εικόνα 17: Το ποδήλατο το 1839

Σπαστό ποδήλατο το 1941

Το 1941 προτάθηκε στην BSA να κατασκευάσει ένα ποδήλατο με ανώτατο βάρος τα 10 kgr για τους αλεξιπτωτιστές . Η BSA σχεδίασε ένα τέτοιο ποδήλατο στα 9 kgr με πολύ μεγαλύτερη αντοχή από την απαιτούμενη. Πάνω από 60.000 τέτοια σπαστά ποδήλατα κατασκευάστηκαν κατά την διάρκεια του 2^{ου} παγκοσμίου πολέμου.

Το ποδήλατο το 1947

Εικόνα 18: Το ποδήλατο το 1947

Το 1947, μόλις δύο χρόνια μετά το τέλος του 2ου παγκοσμίου πολέμου, ένας σχεδιαστής αεροπλάνων, παρήγαγε το Jujigo, ένα ποδήλατο με πλαίσιο αλουμινίου. Χρησιμοποιώντας αλουμίνιο πάχους 2 χιλιοστών το οποίο δεν χρησίμευε πλέον για αεροπλάνα, εμφανίστηκε με ένα πρωτοποριακό σχέδιο ποδηλάτου που χρησιμοποιούσε δύο πλαίσια δεμένα, τα οποία χρησιμοποιούνταν από κατασκευαστές πλοίων εκείνη τ ην εποχή. Το πρώτο μοντέλο βασίστηκε σε ένα καθημερινό τύπο ποδηλάτου από την Μεγάλη Βρετανία αλλά από το δεύτερο μοντέλο άρχισαν να βασίζουν το Jujigo σε αθλητικά ποδήλατα και συνεχίστηκε να παράγεται μέχρι και τέταρτο μοντέλο. Το Jujigo χρησιμοποιήθηκε στους ποδηλατικούς αγώνες της εποχής και προξένησε μεγάλο ενδιαφέρον.

Το ποδήλατο το 1948

Η εταιρία MFG, η οποία κατασκεύαζε αγωνιστικά ποδήλατα πριν τον 2ο παγκόσμιο πόλεμο, ξεκίνησε πλήρη παραγωγή τέτοιων ποδηλάτων τον Νοέμβριο του 1948, όταν ο πρώτος ποδηλατικός αγώνας έγινε στο στάδιο Kokura στην Ιαπωνία. Λέγεται ότι επειδή ήταν δύσκολο να βρεθούν

Εικόνα 19: Το ποδήλατο το 1948

εξαρτήματα από ποδήλατα αγωνιστικά πίστας, ήταν σύνηθες να χρησιμοποιούνται εξαρτήματα από αθλητικά και άλλου είδους ποδήλατα και έτσι κατασκευαστήκαν τα ποδήλατα αυτού του τύπου με συνδυασμό από αθλητικά και άλλα ποδήλατα.

Το ποδήλατο το 1963

Εικόνα 20: Το ποδήλατο το 1963

Το 1963 στις Η.Π.Α. η εταιρία Schwinn λανσάρει το Stingray, ένα μοντέλο ποδηλάτου 20 ιντσών για όλες τις ηλικίες. Πωλήθηκαν 40 000 τέτοια ποδήλατα με την πρώτη παρουσίασή τους. Μέχρι το 1969 το 60% των ποδηλάτων που πουλήθηκαν στις Η.Π.Α. ήταν BMX Stingray ή αντίγραφα αυτών.

Το ποδήλατο το 1965

Αυτό είναι το ιαπωνικό mini ποδήλατο το οποίο λέγεται ότι εμφανίστηκε γύρω στο 1965 εξαιτίας της επιρροής του Αγγλικού Moulton. Έχει μονοκόμματο πλαίσιο για άνδρες και γυναίκες φτιαγμένο για εύκολη ανάβαση και φτηνό. Αυτοί οι παράγοντες βοήθησαν στη μεγάλη ζήτηση από γυναίκες και σχεδόν αμέσως οι δρόμοι γέμισαν με τέτοια ποδήλατα.

Εικόνα 21: Το ποδήλατο το 1965

Το ποδήλατο το 1974

Εικόνα 22: Το ποδήλατο το 1974

Η εφεύρεση του ποδηλάτου βουνού, mountain bike ανάγεται στα τέλη του 1974, όταν ομάδες Καλιφορνέζων νεαρών άρχισαν να διοργανώνουν αγώνες ελεύθερης κατάβασης. Οι Ρας Μαχόν, Τζο Μπριζ, Τσάρλι Κέλι, Τομ Ρίτσι και Γκάρι Φίσερ συγκαταλέγονται στους πρωτοπόρους κατασκευαστές mountain bike. Ο Κέλι και ο Φίσερ εισήγαγαν στο εμπόριο την πρώτη σειρά ποδηλάτων με την ονομασία mountain bike, από το 1979, γνωρίζοντας μεγάλη

επιτυχία. Στην Ελλάδα το mountain bike διαδόθηκε χάρη στους λάτρες του Motocross και του endure (εντούρο), οι οποίοι το χρησιμοποίησαν στις προπονήσεις τους τη δεκαετία του 1980.

Το ποδήλατο το 1975

Το Schwinn Scrambler είναι ένα ειδικά σχεδιασμένο μοντέλο με βαριά κατασκευή. Κάθε πλαίσιο ενισχύεται με επιπλέον συγκολλήσεις, το τιμόνι είναι κολλημένο στις τιράντες. Ειδικά σχεδιασμένα τα ελαστικά του Schwinn BMX με καρφιά, αποκλειστικά βαθιά σχεδίαση πέλματος για την πρόσφυση σε ασφαλέστερες και διαφορετικές επιφάνειες. Το Scrambler Schwinn είναι ιδανικό για εκτός δρόμου και επί της οδού διαδρομές για εκείνους που απαιτούν ένα στιβαρό, σπορ ποδήλατο.

Εικόνα 23: Το ποδήλατο το 1975

Το ποδήλατο του 1979

Εικόνα 24: Το ποδήλατο το 1979

Ένα εξαιρετικά σπάνιο Benotto μοντέλο 3000. Ο σκελετός του είναι επιχρυσωμένος με επίστρωση 18 καρατίων χρυσού και είναι ένα από τα ελάχιστα που είδαν το φως της παραγωγής το 1979 για να εορταστεί η νίκη στο παγκόσμιο πρωτάθλημα. Τα εξαρτήματα προέρχονται από την Campagnolo Super Record ενώ ο λαιμός και το τιμόνι είναι κατασκευασμένα από την Cinelli, που ήταν κορυφαία για εκείνη την εποχή.

Το 1986 αρχίζουν οι πειραματισμοί με το υλικό carbon

Το 1986 αρχίζουν οι πειραματισμοί με το carbon Η εταιρία Trek είναι από της πρώτες εταιρίες παγκοσμίως που προσπάθησε να κατασκευάσει ποδήλατο από carbon. Τα κατάφερε το 1986 να έχει στον κατάλογο της το πρώτο ποδήλατο που έχει κομμάτια του πλαισίου από carbon, το ιστορικό Trek 2500. Τρία χρόνια μετά, κατασκευάστηκε το πρώτο εξ' ολοκλήρου carbon πλαίσιο με βάρος 1,5 kgr το Trek 5000. Και έτσι η εταιρία Trek συνέχισε να δίνει έμφαση στα πλαίσια από carbon και συνέχισε τις δοκιμές και πειράματα. Το 1992 σε συνεργασία με μηχανικούς της NASA τελειοποίησαν τον τρόπο παραγωγής του carbon, έτσι γίνεται η πρώτη εταιρία στον κόσμο που παρουσιάζει προς πώληση στο ευρύ κοινό ένα carbon ποδήλατο. Το Trek 5500 με βάρος πλαισίου 1,1 kgr.

Το ποδήλατο από το 1980 μέχρι και σήμερα

Από το 1980 μέχρι και σήμερα πολλές βιομηχανίες παράγωγης ποδηλάτου έχουν εξαπλωθεί σε ολόκληρο τον κόσμο. Αυτές οι βιομηχανίες παράγουν μια μεγάλη γκάμα ποδηλάτων σε πολλές ποιότητες και με διάφορα υλικά κατασκευής και μεγέθη, για να μπορούν να εξυπηρετήσουν όλες τις ανάγκες του κοινού. Έτσι οι εταιρίες μεταφέρουν μέσα από τα σχέδια και τις ιδέες τους τη νέα μόδα ή τη νέα τάση στον κόσμο του ποδηλάτου.

Τύποι Ποδηλάτων

Στο σημείο αυτό θεωρείται αναγκαία η αναφορά στους τύπους ποδηλάτου που συναντά κανείς στη σημερινή αγορά:

i. ποδήλατο δρόμου ή αγωνιστικό ποδήλατο

ii. ποδήλατο BMX

iii. ποδήλατο πίστας

iv. ποδήλατο πόλης

v. ποδήλατο βουνού (MTB,DH, 4X, Marathon, Slopstyle, Freeride)

vi. ποδήλατο ταξιδιού

vii. αναδιπλούμενο (σπαστό) ποδήλατο

i. Ποδήλατο δρόμου ή αγωνιστικό ποδήλατο

Το ποδήλατο δρόμου είναι ένα ποδήλατο που ως επί το πλείστον έχει σχεδιαστεί για να κινείται σε δρόμους με άσφαλτο ή πλακόστρωτο δρόμο. Με τη χρήση που έχει επικρατήσει πάντως έχει καθιερωθεί και σαν αγωνιστικό ποδήλατο. Σε γενικές γραμμές έχει μεγάλους τροχούς 28 ιντσών, λεπτά και λεία ελαστικά, γυριστό τιμόνι και τα περισσότερα διαθέτουν πολλές ταχύτητες. Το αγωνιστικό ποδήλατο έχει σχεδιαστεί με στόχο την καλύτερη αεροδυναμική του ποδηλάτη και το μικρό βάρος, βασιζόμενοι πάντοτε στους κανονισμούς της διεθνούς (UCI) και της Ελληνικής Ομοσπονδίας Ποδηλασίας (ΕΟΠ). Συνήθως το τιμόνι τοποθετείται πιο χαμηλά από το ύψος της σέλλας και οι δύο τροχοί βρίσκονται σε μικρή απόσταση μεταξύ τους, έτσι ώστε το ποδήλατο να είναι πιο ευέλικτο. Το βάρος του όμως δεν πρέπει να είναι κάτω από 6,8 kgr . Για την κατασκευή ενός τέτοιου ποδηλάτου χρησιμοποιούνται κράματα σιδήρου, αλουμίνιο, ίνες άνθρακα (carbon) και τιτάνιο, υλικά που προδίδουν αντοχή, ακαμψία και μικρό βάρος.

ii. Ποδήλατο BMX

Το ποδήλατο BMX είναι ποδήλατο με μικρές διαστάσεις για να έχει πολύ καλύτερο έλεγχο ο χειριστής του. Είναι ιδιαίτερα στιβαρό, με μεγάλη αντοχή και συνήθως έχει χαμηλά τη σέλλα, ψηλά το τιμόνι και βάση για τα πόδια στον άξονα του πίσω και εμπρός τροχού, ανάλογα με την χρήση. Όταν ένα ποδήλατο προορίζεται για άλματα είναι πιο ελαφρύ, απ' ότι κάποιο άλλο που προορίζεται για χρήση στο δρόμο, ωστόσο το βάρος ξεκινά από 7 kgr και μπορεί να φτάσει μέχρι τα 13 kgr. Προτιμάται από ποδηλάτες μικρότερων ηλικιών αφού είναι ένα ποδήλατο που ελέγχεται πολύ πιο εύκολα σε σχέση με τα υπόλοιπα ποδήλατα.

iii. Ποδήλατο πίστας

Το ποδήλατο πίστας είναι εντελώς διαφορετικό από αυτό της ποδηλασίας δρόμου, βέβαια με την πρώτη ματιά αυτό δεν είναι εύκολα αντιληπτό. Είναι αυστηρά ποδήλατο αγώνων και έχει σχεδιαστεί για χρήση μόνο σε ποδηλατοδρόμια. Δεν διαθέτει ταχύτητες, ούτε φρένα και ο αθλητής χρησιμοποιεί μια ελεύθερη σχέση γραναζιών που έχει επιλέξει από πριν. Τα ελαστικά του είναι ακόμα πιο στενά, δέχονται εξαιρετικά μεγάλες πιέσεις και είναι πολύ ελαφριά, αφού ο κίνδυνος για να σκάσουν είναι σχεδόν ανύπαρκτος.

Ο σχεδιασμός του σκελετού είναι ακριβής και ακολουθεί τους κανονισμούς της διεθνούς (UCI) και Ελληνικής Ομοσπονδίας Ποδηλασίας (ΕΟΠ). Αυτό το ποδήλατο είναι εξαιρετικά άκαμπτο και επίσης το φινίρισμά του είναι αρκετά αεροδυναμικό. Σε σχέση με το ποδήλατο δρόμου δεν παίζει τόσο σημαντικό ρόλο το βάρος, όσο η ακαμψία του. Στην κατασκευή ενός τέτοιου ποδηλάτου χρησιμοποιούνται κατά προτεραιότητα οι ίνες άνθρακα (carbon) αφού είναι εξαιρετικά άκαμπτες και μπορούν να πάρουν το σχήμα που επιθυμεί ο κατασκευαστής, με στόχο την καλύτερη αεροδυναμική.

Οι τροχοί ακολουθούν την ίδια λογική και γι αυτό το λόγο χρησιμοποιείται ως επί το πλείστον κλειστός τροχός πίσω και τροχός με λίγες ακτίνες μπροστά.

iv. Ποδήλατο πόλης

Το ποδήλατο πόλης είναι ένα ειδικά κατασκευασμένο ποδήλατο για την μετακίνηση σε μεγάλα αστικά κέντρα με την καλύτερη δυνατή απόδοση. Είναι ποδήλατο που διαθέτει μεγάλους τροχούς με φαρδιά, αλλά λεία ελαστικά που βοηθούν στην γρηγορότερη μετακίνηση του ποδηλάτη μέσα στην πόλη που διαθέτει καλό οδόστρωμα. Είναι πιο γρήγορο ποδήλατο από αυτό της ορεινής ποδηλασίας και συνήθως προσφέρει μεγαλύτερη άνεση αφού έχει φαρδιά σέλα, ταχύτητες, υποδοχή σχάρας και μερικά από αυτά λασπωτήρες και φώτα. Απευθύνεται σε άτομα που θέλουν να μετακινηθούν στην πόλη με το ποδήλατο, και που έχουν αποδεχθεί τα προτερήματά του, όπως το άνετο παρκάρισμα, την βελτίωση της φυσικής κατάστασης, τις οικολογικές του ιδιαιτερότητες, την ευκολία μετακίνησης και πολλά αλλά προτερήματα.

v. Ποδήλατο βουνού (MTB,DH, 4X, Marathon, Slopstyle, Freeride)

Το ποδήλατο ορεινής ποδηλασίας ή ποδήλατο βουνού έχει σχεδιαστεί για να μην αντιμετωπίζει προβλήματα όταν κινείται σε λασπώδεις ή άγριες επιφάνειες, σε αντίθεση με το ποδήλατο δρόμου, που δεν μπορεί να αντεπεξέλθει. Έχει φαρδιά ελαστικά με τακούνια και διαθέτει αναρτήσεις. Η ανάρτηση στον μπροστινό τροχό τα πρώτα χρόνια ήταν δεδομένη ενώ τα τελευταία η χρήση ρυθμιζόμενων αναρτήσεων και στους δύο τροχούς γίνεται ακόμα πιο απαραίτητη. Πλέον τα περισσότερα ποδήλατα ορεινής ποδηλασίας διαθέτουν δισκόφρενα, αυξάνοντας κατά πολύ την απόδοσή τους, κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες.

Υπάρχουν 4 τύποι ποδηλάτων ορεινής ποδηλασίας ανάλογα με τον αγώνα και το έδαφός του:

- Ποδήλατα χωρίς ανάρτηση (Fully rigid)
- Ποδήλατα με ανάρτηση μπροστά (Hardtail)
- Ποδήλατα με ανάρτηση μπροστά και ελαστικότητα στο πίσω μέρος (Soft Tail)
- Ποδήλατα πλήρους ανάρτησης (Dual ή Full suspension)

Αυτά χρησιμοποιούνται σε αγώνες αντοχής, ελεύθερης βόλτας στο βουνό, κατάβασης και τετραπλού και το βάρος τους μπορεί να κυμαίνεται από 8 - 25 kgr, ανάλογα με τη χρήση του.

vi. Ποδήλατο ταξιδιού

Το ποδήλατο ταξιδίου ως επί το πλείστον είναι ένα ποδήλατο σχετικά κατασκευασμένο από ελαφριά υλικά. Έτσι ώστε να κάνει πιο εύκολο το ταξίδι. Σε γενικές γραμμές έχει μεγάλους τροχούς 26 ιντσών και χοντρά ελαστικά. Το ποδήλατο αυτό έχει κατασκευαστεί για να αντέχει σε αντίξοες καιρικές συνθήκες, να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής και να αντέχει να μεταφέρει πολλά κιλά. Επίσης ένα σημαντικό πλεονέκτημα αυτού του ποδηλάτου είναι πώς μπορεί να διαθέτει πολλές θήκες, ως ένα επιπρόσθετο κομμάτι. Για την κατασκευή ενός τέτοιου ποδηλάτου χρησιμοποιούνται κράματα σιδήρου, αλουμίνιο, ίνες άνθρακα (carbon) και τιτάνιο, υλικά που προδίδουν αντοχή, ακαμψία και μικρό βάρος.

vii. Αναδιπλούμενο (σπαστό) ποδήλατο

Σήμερα το σπαστό ποδήλατο συνδέεται άμεσα με τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς, αφού αποτελεί πρώτης τάξης σύντροφο για συνδυασμένη μετακίνηση στα αστικά κέντρα. Η αναδίπλωση και μείωση των διαστάσεων του ποδηλάτου, τα κάνει εξαιρετικά πρακτικά και στην μεταφορά, την είσοδο τους σε επαγγελματικές στέγες και την αποθήκευση τους. Η τεχνολογία των σπαστών ποδηλάτων συνεχώς εξελίσσεται. Οι πιο προσιτές λύσεις χρησιμοποιούν ατσάλι και αλουμίνιο για το σκελετό, με τα ακριβά μοντέλα να ενσωματώνουν και νέα πιο ελαφριά συνθετικά υλικά. Το μέγεθος των τροχών ποικίλει ξεκινώντας από πολύ μικρούς τροχούς μέχρι και τις 26 ίντσες, με τις πιο εμπορικές λύσεις να διαθέτουν τροχούς διαστάσεων 16 με 20 ίντσες.

Όπως αντιλαμβάνεται κανείς το βάρος αποτελεί σημαντικό παράγοντα, με πολλές ακριβές λύσεις να ζυγίζουν αρκετά κάτω από 10 kgr και τα πιο προσιτά μοντέλα να κυμαίνονται από 12-14 kgr (20 ιντσών). Τα περιφερειακά είναι παρόμοια με αυτά των κανονικών ποδηλάτων. Αναρτήσεις και δισκόφρενα έχουν κάνει την εμφάνιση τους στα πιο ακριβά σπαστά μοντέλα, ενώ δεν λείπει πλέον και η λύση της ηλεκτρικής υποβοήθησης. Οι ταχύτητες των σπαστών ποδηλάτων είναι συνήθως από 3 έως 8, χωρίς να αποκλείονται και επιλογές με περισσότερες ταχύτητες και μεγαλύτερο φυσικά κόστος.

Υλικά Κατασκευής Ποδηλάτων

Στο εμπόριο μπορεί κανείς να συναντήσει τόσα διαφορετικά ποδήλατα, φτιαγμένα από ποικίλα υλικά όπως:

i. Αλουμίνιο (aluminum)

ii. Ανθρακονήματα (Carbon fiber)

iii. Χάλυβας / ατσάλι / σίδερο (steel)

iv. Μαγνήσιο

v. Τιτάνιο (titanium)

vi. Μπαμπού

vii. Ξύλο

i. Αλουμίνιο (aluminum)

Σήμερα, το αλουμίνιο είναι το καλύτερο υλικό για σκελετούς ποδηλάτων, εάν συνυπολογίσουμε και το κόστος. Πριν μια δεκαετία, αλουμίνιο χρησιμοποιούσαν μερικοί μόνο κατασκευαστές «εξωτικών» (και πανάκριβων) ποδηλάτων, ενώ σήμερα υπάρχουν πολλοί άριστοι σκελετοί σε εξαιρετικές τιμές. Ένας σκελετός από αλουμίνιο δεν είναι μόνο ελαφρύτερος, αλλά και πιο στιβαρός από έναν αντίστοιχο χαλύβδινο. Όσο και αν αυτό ακούγεται περίεργο, οφείλεται στη δυνατότητα αύξησης της διαμέτρου των σωλήνων και μείωσης του πάχους των τοιχωμάτων τους, χωρίς αντίστοιχη αύξηση του βάρους. Μεγαλύτερη στιβαρότητα σημαίνει μικρότερες ελαστικές παραμορφώσεις του σκελετού κάτω από φορτία και στην πράξη καλύτερη συμπεριφορά του ποδηλάτου. Το αλουμίνιο δεν χρησιμοποιείται ποτέ καθαρό, αλλά με προσμίξεις διαφόρων άλλων στοιχείων σε μορφή κράματος. Τα πιο συνηθισμένα κράματα είναι το 6061 και το 7005.

Αυτοί οι αριθμοί δεν δηλώνουν την αντοχή, όπως πολλοί εσφαλμένα νομίζουν (πρακτικά έχουν τις ίδιες ιδιότητες), είναι απλά κωδικοί πού δείχνουν χονδρικά τη σύνθεση του κράματος. Συνήθως συνοδεύονται από τους κωδικούς Τ4 ή Τ6 πού σημαίνουν ότι ο σκελετός έχει υποστεί θερμική κατεργασία για βελτίωση των ιδιοτήτων του. Πυκνότητα αλουμινίου 7,8 g/cm³.

ii. Ανθρακονήματα (Carbon fiber)

Τα ανθρακονήματα είναι ένα είδος σύνθετων υλικών μη μεταλλικών, το οποίο γίνεται ολοένα και πιο δημοφιλές στην χρήση για σκελετούς ποδηλάτων. Παρόλο το μεγάλο κόστος του, είναι ελαφρύ, ανθεκτικό στη διάβρωση και ισχυρό, και μπορεί να διαμορφωθεί σε σχεδόν οποιοδήποτε επιθυμητό σχήμα. Τα περισσότερα αγωνιστικά ποδήλατα, μεμονωμένων αγώνων ή για χρήση στο τρίαθλο , κατασκευάζονται από σύνθετα υλικά. Και αυτό επειδή μόνο με αυτά τα υλικά μπορεί να διαμορφωθεί πλαίσιο με αεροδυναμικό προφίλ, σε αντίθεση με άλλα υλικά που θα το έκαναν υπερβολικά βαρύ. Πυκνότητα ανθρακονήματων γύρω στα 1,7 g/cm³.

iii. Χάλυβας / ατσάλι / σίδερο

Το πιο παραδοσιακό υλικό για την κατασκευή ποδηλατικών σκελετών εδώ και 100 περίπου χρόνια είναι το ατσάλι. Πολλοί τύποι ατσάλινων σκελετών είναι σήμερα διαθέσιμοι στην αγορά. Το ατσάλι είναι εύκολο να λυγίσει και να σχηματιστεί ανάλογα με τις ανάγκες του κατασκευαστή. Επίσης, έχει πολύ καλή συμπεριφορά στο δρόμο, είναι ανθεκτικό, επισκευάζεται εύκολα και είναι οικονομικό. Από την άλλη, το ατσάλι είναι ευαίσθητο στη σκουριά αν δεν προσεχθεί (συνήθως όταν φύγει το «χρώμα» που το προστατεύει από αυτή).

Ποδήλατα αρχαρίων με ατσάλινο σκελετό είναι συνήθως λιγότερο εκλεπτυσμένα από αυτά που προτιμούν και χρησιμοποιούν οι πιο προχωρημένοι ποδηλάτες ή λάτρεις του ατσαλιού. Συνεπώς είναι και πιο φτηνά. Η οικονομικότερη όμως λύση που προσφέρουν οι συγκεκριμένοι ατσάλινοι σκελετοί δίνουν τη δυνατότητα για την αγορά ενός καλύτερου σετ ανταλλακτικών, που μπορούν να συνδυαστούν με έναν χαμηλής ποιότητας ατσάλινο σκελετό. Πυκνότητα χάλυβα 7,8 g/cm³.

iv. Μαγνήσιο

Ένα μικρό ποσοστό πλαισίων για ποδήλατο κατασκευάζονται από μαγνήσιο, το οποίο έχει μόλις το 64% της πυκνότητας του αλουμινίου. Στη δεκαετία του 1980, ο μηχανικός Frank Kirk, επινόησε έναν σκελετό ποδηλάτου που απαρτίζεται από δοκούς και όχι από σωλήνες. Η εταιρεία Kirk Precision Ltd, ειδικεύονταν στην κατασκευή ποδηλάτων δρόμου και ποδηλάτων βουνού με χρήση αυτής της τεχνολογίας. Ωστόσο, εκτός από μία μικρή αρχική εμπορική επιτυχία, αντιμετώπισε προβλήματα αξιοπιστίας και η παραγωγή τους σταμάτησε το 1992. Οι σύγχρονοι σκελετοί από μαγνήσιο υιοθετούν την κλασσική μέθοδο των σωλήνων.

Πληροφοριακά, ένα μεγάλο πρόβλημα με αυτά τα πλαίσια είναι η διάβρωση που προκαλείται από τη χημική αντιδραστικότητα του μαγνησίου. Αν δεν λαμβάνεται μέριμνα κατά τη συναρμολόγηση του ποδηλάτου, είναι πιθανόν να υπάρξει γαλβανική διάβρωση σε σημεία όπου χάλυβας ή αλουμίνιο έρχονται σε επαφή με το πλαίσιο . Πυκνότητα μαγνησίου 1,8 g/cm³.

v. Τιτάνιο (titanium)

Το τιτάνιο έχει πολύ καλές ιδιότητες: Μεγάλη μηχανική αντοχή, αντοχή στη διάβρωση παρόμοια με αυτή του ανοξείδωτου χάλυβα και χαμηλό βάρος. Είναι όμως πολύ ακριβό γι αυτό και χρησιμοποιείται ακόμη μόνο από πολύ λίγους, φανατικούς κατασκευαστές. Σήμερα, ένας σκελετός από τιτάνιο, δεν προσφέρει κανένα αξιοσημείωτο πλεονέκτημα έναντι του αλουμινίου, ενώ είναι κατά πολύ ακριβότερος. Πυκνότητα τιτάνιου 4,6 g/cm³.

vi. Μπαμπού

Πολλές εταιρίες κατασκευής ποδηλατών λόγω του οικολογικού προβλήματος, δημιουργούν σκελετούς για ποδήλατα από μπαμπού. Τα ποδήλατα από μπαμπού απαιτούν μεγάλο χρόνο κατασκευής (πάνω από 40 ώρες) .Οι σκελετοί από μπαμπού είναι ανθεκτικοί. Είναι άνετοι για τους ποδηλάτες ξεπερνώντας το αλουμίνιο, το χάλυβα και το τιτάνιο. Κάθε σκελετός είναι μοναδικός και κατασκευάζεται κατά παραγγελία, ενώ το μπαμπού έχει θερμανθεί σε τέτοια θερμοκρασία, η οποία το αποτρέπει από το να σπάσει.

vii. Ξύλο

Το ξύλο σαν υλικό κατασκευής ποδηλάτου δεν το συναντάμε συχνά εάν και έχει πολύ καλές ιδιότητες και αντοχές. Οι κατασκευαστές αποφεύγουν την κατασκευή ξύλινου ποδήλατου για τα μειονεκτήματά του στην υγροσκοπικότητα, για το ότι είναι ανισότροπο υλικό καθώς και για τις αλλοιώσεις που συμβαίνουν με την πάροδο του χρόνου.

Τα περισσότερα ξύλινα ποδήλατα τα οποία κατασκευάζονται σε όλο το κόσμο τις περισσότερες φορές είναι χειροποίητα και κατασκευάζονται από υψηλής ποιότητας κόντρα πλακέ και μασίφ ξύλο με μεγάλη αντοχή σε ελαστικότητα, κρούση και κάμψη. Κάποια πιο δημοφιλή είδη ξύλου είναι η καρυδιά, το ιρόκο και

το τικ. Άλλοτε όμως για επίδειξη δυνάμεων και για διαφημιστικούς σκοπούς, πολλές εταιρίες κατασκευής αυτοκινήτων ή μεγάλα εργοστάσια ξυλείας - επίπλων κατασκευάζουν περιορισμένο αριθμό ξύλινων ποδηλάτων.

Επιτυχής κατασκευή ξύλινου ποδηλάτου έχει πραγματοποιηθεί πρόσφατα και στο Τμήμα Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου, από τους σπουδαστές Α. Λοϊζο και Α. Ζαχαρία.

Ανθρωπομετρία – Διαστάσεις Ποδηλάτων Γενικές διαστάσεις για επιλογή ποδηλάτων

Το μέγεθος του πλαισίου του ποδηλάτου έχει τον πρώτο λόγο στην αγορά ενός ποδηλάτου , το οποίο εξαρτάται από το ύψος και το μήκος των ποδιών του κάθε ανθρώπου και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του πλαισίου, όπως το μήκος του οριζόντιου σωλήνα και του σωλήνα της σέλας. Αποκλίσεις υπάρχουν από εταιρία σε εταιρία, οπότε ίσως οριακά να χρειάζεται κανείς διαφορετικό μέγεθος. Για παράδειγμα ένας αναβάτης ύψους 178cm μπορεί σε μια εταιρία να χρειάζεται medium σκελετό και σε άλλη large.

Επιλογή Μεγέθους Ποδηλάτου

Ένας εύκολος εμπειρικός τρόπος επιλογής μεγέθους ποδηλάτου είναι ο παρακάτω:

i. επιλογή ποδηλάτου κούρσας

Μετριέται με μια μεζούρα το ύψος του καβάλου χωρίς παπούτσια. Πολλαπλασιάζεται με 0,65 για να βρεθεί το μέγεθος.
Παράδειγμα: καβάλος x 0,65 = 85cm x 0,65 = 55.9 πλαίσιο ύψους 56cm

ii. επιλογή ποδηλάτου βουνού

Στην παραπάνω μέτρηση αφαιρούνται 10cm από το αποτέλεσμα και μετατρέπονται σε ίντσες αν χρειάζεται.
Παράδειγμα: καβάλος x 0,65 – 10cm = 85cm x 0,65 – 10cm = 55,9 – 10 = 45,9 πλαίσιο ύψους 46cm.

Μικρές αλλαγές μπορούν να γίνουν αλλάζοντας τη θέση της σέλας και το μέγεθος του λαιμού του τιμονιού, που ποικίλει από 7 έως 13 cm - με μέσο όρο τα 10 cm. Όταν επιλέγουμε ποδήλατα αναβάσεων συνηθίζεται να επιλέγουμε κανονικό ή λίγο μικρότερο σκελετό ενώ στα ποδήλατα βουνού καταβάσεων επιλέγουμε κανονικό ή λίγο μεγαλύτερο μέγεθος προκειμένου στην πρώτη περίπτωση να έχουμε ευελιξία και στη δεύτερη σταθερότητα.

Ρύθμιση του ύψους σέλας

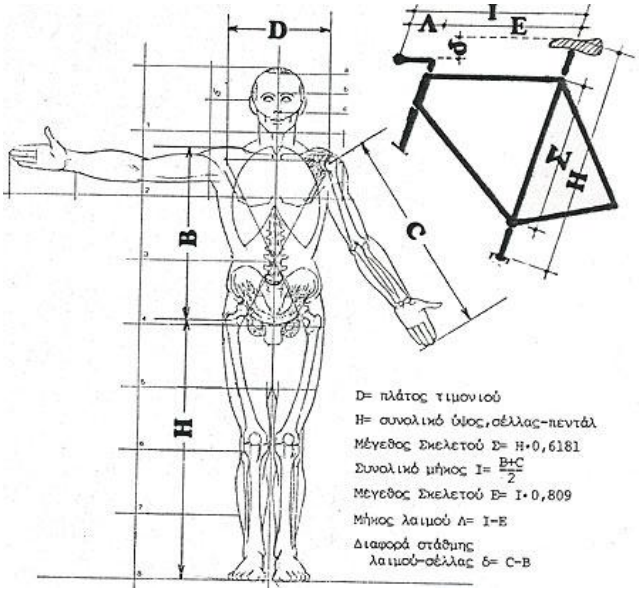
Έχοντας το πετάλι στο κατώτερο σημείο, το πόδι πρέπει να είναι τεντωμένο σε πλήρη έκταση, αυτή είναι η σωστή θέση για τη σέλα.

Μήκος οριζοντίου σωλήνα και λαιμού

Η ιδανική θέση πάνω στο ποδήλατο είναι αυτή που επιτρέπει στον ποδηλάτη να αναπνέει εύκολα, να είναι στην λιγότερο επιβαρυντική για τον αυχένα του θέση, να έχει την καλύτερη κατανομή βάρους πάνω στο ποδήλατο ώστε να το ελέγχει εύκολα. Η ιδανική αυτή θέση διαφέρει από ποδηλάτη σε ποδηλάτη και εξαρτάται από τον τρόπο που ποδηλατεί ο καθένας, από την γεωμετρία του πλαισίου και τις σωματικές διαστάσεις του ποδηλάτη. Δεν υπάρχει κάποιος τύπος για τον υπολογισμό του μήκους του οριζόντιου σωλήνα και λαιμού. Ένας πρακτικός τρόπος υπολογισμού του μήκους αυτού είναι: όταν κάθεται κανείς πάνω στο ποδήλατο και κρατιέται από το πάνω μέρος του τιμονιού, ο αγκώνας του να είναι λίγο λυγισμένος ώστε ο βραχίονας να σχηματίζει με τον αντιβραχίονα μια γωνία 60° - 70°, θα πρέπει κοιτάζοντας κάτω να μη βλέπει το κέντρο της μπροστινής ρόδας ή αυτό να φαίνεται λίγο μπροστά από τον άξονα του τιμονιού. Αν αυτό δεν μπορεί να επιτευχθεί με λαιμό μήκους 7 - 14cm, χρειαζόμαστε σκελετό με διαφορετικό μήκος οριζόντιου σωλήνα.

Μέγεθος τιμονιού

Το εύρος του τιμονιού θα πρέπει να είναι τόσο, όσο το άνοιγμα των ώμων του ποδηλάτη. Μεγαλύτερο εύρος επιτρέπει καλύτερη αναπνοή αλλά έχει χειρότερη αεροδυναμική, βλ. D στην Εικόνα 25



Εικόνα 25: Ανθρωπομετρικές διαστάσεις

Υπολογισμός μήκους δισκοβραχίονα

Δισκοβραχίονας ονομάζεται το συστημα των μπροστινών 2 δισκων με το βραχίονα οπου μπαινουν τα πεταλια

Εδώ δεν υπάρχει κάποιος τύπος για τον υπολογισμό του μήκους του δισκοβραχίονα. Προτείνεται μήκος 16,5 - 17cm για πλαίσιο μέχρι 53cm , 17 - 17,25cm για πλαίσιο 54 - 58cm και 17,25 - 17,5cm για πλαίσιο 59cm και άνω. Η σέλλα γενικά βρίσκεται ψηλότερα από το τιμόνι. Η διαφορά ύψους του άνω σημείου της σέλλας με το τιμόνι θα πρέπει να είναι 5 - 9cm. Σε όλες τις περιπτώσεις πριν την αγορά ποδηλάτου, καλό είναι να δοκιμάζει κανείς το νέο του ποδήλατο. Μπορεί να υπάρχει κάτι, ανεξάρτητα από τις αποστάσεις, που δεν βολεύει στην οδήγηση του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Ο Λεονάρντο ντα Βίντσι

Εικόνα 26: Προσωπογραφία Leonardo da Vinci

Ο Λεονάρντο γεννήθηκε στο Βίντσι της Ιταλίας στις 15 Απριλίου του 1452. Το πλήρες όνομά του ήταν "Leonardo di ser Piero da Vinci", αν και υπέγραφε τα έργα του ως "Leonardo" ή "Io, Leonardo"(= «Εγώ, ο Λεονάρντο»). Ήταν καρπός του έρωτα του Πιέρο ντα Βίντσι και της Κατερίνας, της οποίας δεν γνωρίζουμε την πλήρη ταυτότητα. Οι δυο τους δεν έγιναν ποτέ νόμιμο ζευγάρι. Ο Πιέρο ήταν συμβολαιογράφος στην περιοχή, όπως και ο πατέρας του, παππούς του Λεονάρντο. Η μητέρα του, Κατερίνα, πιθανόν ήταν ταπεινότερης καταγωγής, μάλλον υπηρέτρια. Ένα χρόνο περίπου μετά τη γέννηση του Λεονάρντο οι γονείς του παντρεύτηκαν: ο Πιέρο την κόρη ενός πλούσιου συμβολαιογράφου και η Κατερίνα έναν εργάτη υψικαμίνου.

Μεγάλωσε με τον πατέρα του στην πόλη της Φλωρεντίας, όπου από πολύ μικρή ηλικία έδειξε δείγματα της ευφυΐας και του καλλιτεχνικού του ταλέντου. Αυτός ήταν και ο λόγος που στάλθηκε σε ηλικία δεκατεσσάρων ετών ως μαθητευόμενος στο εργαστήριο του φλωρεντινού ζωγράφου και αρχιτέκτονα Αντρέα ντελ Βερρόκκιο (1433-1485). Το 1472 ο Λεονάρντο γίνεται - σύμφωνα με το έθιμο της εποχής - μέλος της συντεχνίας των ζωγράφων της Φλωρεντίας, γεγονός που επιβεβαιώνει ότι αποτελούσε πλέον ανεξάρτητο καλλιτέχνη. Το πιο πρώιμο γνωστό έργο του αποτελεί το επονομαζόμενο "Σχέδιο

τοπίου στην κοιλάδα του Άρνου", το οποίο βρίσκεται σήμερα στην Πινακοθήκη Ουφίτσι της Φλωρεντίας.

Σε όλη την περίοδο του 1472-1480 εργάστηκε στο εργαστήριο του Βερόκιο, ενώ παράλληλα φιλοτεχνούσε και δικούς του πίνακες. Αργότερα, το 1482, μετακόμισε στο Μιλάνο όπου πρόσφερε τις υπηρεσίες του ως μηχανικός, ζωγράφος και γλύπτης στον ηγεμόνα του Μιλάνου Λουδοβίκο Σφόρτσα. Ο Λεονάρντο διέθετε δικό του εργαστήριο με βοηθούς.

Την ίδια περίπου περίοδο εργάστηκε ως σύμβουλος αρχιτέκτονας στον καθεδρικό ναό του Μιλάνου, ενώ το διάστημα 1495-1498, μετά από παραγγελία του Λουδοβίκου Σφόρτσα ζωγραφίζει τον "Μυστικό Δείπνο" στο μοναστήρι της Σάντα Μαρία ντελλε Γκράτσιε και, μεταξύ 1483 - 1508 την Παναγία των Βράχων ύστερα από παραγγελία της Αδελφότητας της Άμωμης Σύλληψης του Μιλάνου. Ως καλλιτέχνης της αυλής, ο Λεονάρντο δέχθηκε αρκετές παραγγελίες για έργα που τις περισσότερες φορές, ωστόσο, άφηνε ημιτελή.

Τον Οκτώβριο του 1499 και μετά την ήττα του προστάτη του Λουδοβίκου Σφόρτσα από τα γαλλικά στρατεύματα, ξεκινά κατά πάσα πιθανότητα ένα φιλόδοξο έργο για λογαριασμό του Λουδοβίκου ΙΒ', βασιλιά της Γαλλίας. Τον Δεκέμβριο του ίδιου έτους εγκαταλείπει το Μιλάνο και περνά ένα διάστημα στη Βενετία, για να επιστρέψει, το 1500, στην Φλωρεντία, όπου ξεκινά ίσως η παραγωγικότερη περίοδός του ως ζωγράφος.

Τον Ιούνιο του 1502 ταξιδεύει με τον Καίσαρα Βοργία στην κεντρική και άνω Ιταλία με την ιδιότητα του αρχιτέκτονα και μηχανικού. Μεταξύ άλλων σχεδιάζει χάρτες για τις εκστρατείες του Καίσαρα. Τον Μάρτιο του επόμενου χρόνου βρίσκεται πάλι στη Φλωρεντία, όπου ξεκινά να εργάζεται πάνω στο περίφημο έργο του, την «Μόνα Λίζα», κατόπιν παραγγελίας του συζύγου της Φραντσέσκο ντελ Τζοκόντο. Λίγο αργότερα αρχίζει την τοιχογραφία «Η Μάχη του Ανγκιάρι» για την αίθουσα συνεδριάσεων του Παλάτσο Βέκιο, έργο που θα μείνει ημιτελές. Την περίοδο 1508-1512 ζει σχεδόν αποκλειστικά στο Μιλάνο, παρέχοντας τις υπηρεσίες του στον Σαρλ ντ' Αμπουάζ (Charles d' Amboise),

κυβερνήτη της πόλης. Ο Λεονάρντο αποτελεί πλέον διάσημο καλλιτέχνη και το διάστημα αυτό υποβάλλει σχέδια για το μνημείο του Τριβούλτσιο, συνεχίζει τις ανατομικές του μελέτες και αναλαμβάνει αρκετές παραγγελίες.

Μετά τον θάνατο του Σαρλ ντ' Αμπουάζ, το 1511, και την εκδίωξη των Γάλλων από το Μιλάνο τον επόμενο χρόνο, ο Λεονάρντο επισκέπτεται την Ρώμη υπό την προστασία του αδελφού του πάπα Λέοντα Ι', Τζουλιάνο των Μεδίκων. Στο περιβάλλον της παπικής αυλής καταπιάνεται με διάφορα επιστημονικά πειράματα και μελέτες. Πέρα από διάφορες εφευρέσεις του, σχεδιάζει το έργο της αποξήρανσης των ελών της περιοχής Ποντίνι, νότια της Ρώμης. Μετά το θάνατο του Τζουλιάνο των Μεδίκων, το 1516, δέχεται την πρόσκληση του βασιλιά της Γαλλίας Φραγκίσκου Α' και εργάζεται ως ζωγράφος της βασιλικής αυλής. Παράλληλα, συνεχίζει τα πειράματα του και ασχολείται με αρχιτεκτονικά και αρδευτικά σχέδια. Στις 23 Απριλίου του 1519 συντάσσει την διαθήκη του και τελικά πεθαίνει στις 2 Μαΐου στο Κλου (Cloux) της Γαλλίας, κοντά στον βασιλικό πύργο του Αμπουάζ (Amboise). Σύμφωνα με προσωπική του επιθυμία, τάφηκε στην εκκλησία Sainte Florentine, στο Αμπουάζ. Ο τάφος του συλήθηκε την περίοδο των θρησκευτικών πολέμων αλλά έχει διατηρηθεί η επιγραφή της εκκλησίας, η οποία αναφέρει:

«Στην αυλή αυτής της εκκλησίας ετάφη ο Λεονάρντο ντα Βίντσι, ευγενής από το Μιλάνο, μηχανικός και αρχιτέκτονας του βασιλιά, ειδήμων της μηχανικής και κατά το παρελθόν επίσημος ζωγράφος του δούκα του Μιλάνου».

Καλλιτεχνική πορεία

Φλωρεντία 1472-1482

Οι πρώτες δημιουργίες του Λεονάρντο έγιναν την περίοδο που ήταν μαθητευόμενος του Βερόκιο. Ακόμα και σε αυτά τα πρώιμα έργα του, αναδεικνύεται το ταλέντο του στο σχέδιο αλλά και η πειθαρχημένη προσοχή του στη λεπτομέρεια. Ο Λεονάρντο πραγματοποίησε μεταξύ άλλων πολλές σπουδές παρατηρώντας τη φύση, όπως το περίφημο Τοπίο του Άρνου. Οι σπουδές αυτές είχαν τελικά άμεση εφαρμογή σε μεταγενέστερα έργα του, καθώς σχεδόν σε κάθε πίνακα του διακρίνεται και ένα τοπίο στο φόντο.

Στοιχεία για την στενή επαγγελματική σχέση που ανέπτυξε ο Λεονάρντο με τον δάσκαλό του μπορούν να εντοπιστούν σε πολλά έργα για τα οποία συνεργάστηκαν. Λέγεται πως σε ένα από αυτά, τη Βάπτιση του Χριστού, έργο κατά κύριο λόγο του Βερόκιο, ο ντα Βίντσι ζωγράφισε έναν άγγελο με τόσο εντυπωσιακό τρόπο που ήταν καλύτερος από κάθε μορφή που ζωγράφιζε ο δάσκαλός του. Όπως σημειώνει ο Βαζάρι, αυτός ήταν και ο λόγος που ο Βερόκιο δεν ξανά ζωγράφισε ποτέ, παραμερίζοντας μπροστά στο ταλέντο του μαθητή του. Η εκδοχή αυτή, αν και πιθανή, δεν είναι καθολικά αποδεκτή.

Ο πρώτος ανεξάρτητος πίνακας του Λεονάρντο θεωρείται από πολλούς η «Παναγία με το γαρύφαλλο» που βρίσκεται σήμερα στην Παλαιά Πινακοθήκη του Μονάχου, αν και μάλλον τον ζωγράφισε όσο βρισκόταν ακόμα στο εργαστήριο του Βερόκιο. Σε αυτό το έργο διακρίνονται και επιδράσεις από τους Φλαμανδούς ζωγράφους του παρελθόντος. Ανάλογοι πίνακες ήταν ιδιαίτερα διαδεδομένοι τον 15ο αιώνα στη Φλωρεντία και προορίζονταν για ιδιωτικό προσκύνημα.

Κατά διαστήματα, ο Λεονάρντο συνέτασσε και μικρούς καταλόγους των έργων του, από τους οποίους γνωρίζουμε πως στα πρώτα χρόνια της παραμονής του στη Φλωρεντία ζωγράφισε αρκετούς πίνακες με την Παναγία. Παράλληλα όμως, πειραματίστηκε και με φανταστικά θέματα που του επέτρεπαν σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό να εκφραστεί ελεύθερα. Θεματολογία αυτού του είδους ωστόσο δεν ήταν τόσο αποδεκτή εκείνη την εποχή.

Οι πρώτοι πίνακες του Λεονάρντο δείχνουν πως δεχόταν αρχικά μικρές παραγγελίες. Την ίδια περίοδο που ο ντα Βίντσι ξεκινούσε την πορεία του, ζωγράφοι όπως ο Μποτιτσέλι ή ο Ντομένικο Γκιρλαντάγιο (δάσκαλος του Μιχαήλ Άγγελου) βρίσκονταν στο αποκορύφωμα της καριέρας τους. Φαίνεται πως σημαντικό ρόλο στο να δεχτεί ο Λεονάρντο τις πρώτες μεγάλες παραγγελίες έργων, διαδραμάτισε ο πατέρας του και ειδικά η συνεργασία του ως συμβολαιογράφος με την Σινιορία, δηλαδή την «κυβέρνηση» της πόλης.

Ήδη από τη δεκαετία του 1470, ο ντα Βίντσι φαίνεται πως είχε καθιερωθεί ως σημαντικός ζωγράφος. Η περίοδος μέχρι το 1482 αποτελεί κατά κάποιο τρόπο την πρώτη εποχή της δημιουργίας του. Ανάμεσα στα σημαντικά έργα που του αναθέτουν είναι ένας πίνακας με θέμα την προσκύνηση των μάγων για την κυρίως αγία τράπεζα της εκκλησίας του Σαν Ντονάτο. Αυτή η παραγγελία ίσως να αποτέλεσε το λόγο για τον οποίο εγκατέλειψε ένα προηγούμενο έργο του, τον Άγιο Ιερώνυμο. Ωστόσο, και η Προσκύνηση των Μάγων τελικά θα μείνει ημιτελής πιθανόν λόγω της μετακόμισης του ντα Βίντσι στο Μιλάνο το 1482.

Εικόνα 27: Η Προσκύνηση των Μάγων (1481-1482)

Μιλάνο

Εικόνα 28: Προσωπογραφία της Cecilia Galerani (Η κυρία με την ερμίνα, 1490)

Στο Μιλάνο, ο Λεονάρντο επιχειρεί ένα νέο ξεκίνημα ως καλλιτέχνης. Οι λόγοι της μετακόμισης του εκεί είναι άγνωστοι, όμως πιθανόν να έπαιξε ρόλο το γεγονός πως το Μιλάνο ήταν την εποχή εκείνη μια από τις σπουδαιότερες πόλεις της Ευρώπης και ίσως να ήλπιζε πως θα εξασφάλιζε μεγαλύτερες παραγγελίες. Στα πρώτα έργα για τα οποία υπέβαλε προσφορά, περιλαμβανόταν και η πρόταση για ένα μεγάλο άγαλμα του Φραντσέσκο Σφόρτσα, παραγγελία του γιού του. Όπως ο ίδιος ο Λεονάρντο αναφέρει στην αίτησή του, σκοπός του έργου ήταν να ενισχύσει τη φήμη του ηγεμόνα του Μιλάνου. Στην ίδια επιστολή τονίζει τις δεξιότητές του ως μηχανικού, γεγονός που δείχνει πως πιθανότερα να αποσκοπούσε στο να βρει μια θέση ως μηχανικός του στρατού ή αρχιτέκτονας, καθώς οι ηγεμόνες της εποχής εμπλέκονταν διαρκώς σε στρατιωτικές εκστρατείες και συγκρούσεις.

Η πρώτη παραγγελία για τον ντα Βίντσι ήρθε τελικά από την Αδελφότητα της Άμωμης Σύλληψης των φραγκισκανών μοναχών του Μιλάνου. Συγκεκριμένα, του ανατέθηκε - σε συνεργασία με δύο ακόμα ζωγράφους - ένα σημαντικό έργο αφιερωμένο στην γιορτή της Άμωμης Σύλληψης. Το έργο αυτό ήταν «η Παναγία των Βράχων» που ολοκληρώθηκε σε δύο εκδοχές. Στην πραγματικότητα, ήταν ένας πίνακας ο οποίος έκρυβε για 364 ημέρες του χρόνου την κυρίως λατρευτική εικόνα της εκκλησίας. Την ημέρα της εορτής, στις 8 Δεκεμβρίου, ένας ειδικός μηχανισμός με τροχαλίες μετακινούσε τον πίνακα του ντα Βίντσι και αποκάλυπτε ένα άγαλμα της Παναγίας με το θείο βρέφος.

Με την Παναγία των Βράχων ο Λεονάρντο καθιερώθηκε ως ζωγράφος στο Μιλάνο. Σημαντικές πληροφορίες για άλλες επαγγελματικές δραστηριότητες στη δεκαετία του 1480 δεν είναι διαθέσιμες. Γνωρίζουμε ωστόσο πως σχεδίαζε συσκευές και μηχανές για τον στρατό, όπλα και βαριά οχήματα. Παράλληλα έκανε αρχιτεκτονικά σχέδια για διάφορες εκκλησίες.

Την περίοδο 1487 - 1490 έγινε μέλος της αυλής του ηγεμόνα του Μιλάνου. Εκεί καθιερώθηκε ως προσωπογράφος -- χαρακτηριστικό δείγμα το πορτρέτο της Cecilia Gallerani, γνωστό και ως «Η κυρία με την ερμίνα» -- ενώ ανέλαβε και το περίφημο έργο του Μυστικού Δείπνου που σε συνδυασμό με την μεταγενέστερη δημιουργία της Μόνα Λίζα απογείωσαν τη φήμη του ντα Βίντσι.

Εικόνα 29: Ο Μυστικός Δείπνος (1495-1498)

Φλωρεντία 1500-1507

Εικόνα 30: Μόνα Λίζα (1503-1506)

Ο Λεονάρντο επέστρεψε στη Φλωρεντία μετά την ήττα του μεγάλου του προστάτη Λουδοβίκου Σφόρτσα από τα Γαλλικά στρατεύματα. Σε αυτή την ιδιαίτερη παραγωγική περίοδο ζωγραφίζει το πορτρέτο της συζύγου του Φραντσέσκο ντελ Τζοκόντο, την περίφημη Τζοκόντα. Ο πίνακας αυτός θεωρείται το γνωστότερο έργο του Λεονάρντο και ένας από τους διασημότερους του κόσμου, ιδιαίτερα μετά από την κλοπή του από το Λούβρο το 1911 και την μυστηριώδη εύρεσή του στη Φλωρεντία το 1913.

Πριν ακόμα ολοκληρωθεί, η Μόνα Λίζα κατάφερε να επηρεάσει σημαντικά τη ζωγραφική στους κύκλους της Φλωρεντίας, καθιερώνοντας ένα είδος προσωπογραφίας για αρκετά χρόνια. Ο ντα Βίντσι δεν παρέδωσε ποτέ το έργο στον παραγγελιοδότη του, πιθανόν λόγω ενός άλλου έργου που του ανατέθηκε, της τοιχογραφίας της «Μάχης του Ανγκιάρι » (1440), έργο που επίσης όμως αφέθηκε ημιτελές.

Τελευταία χρόνια 1507-1519

Τον Αύγουστο του 1508 ο Λεονάρντο ολοκλήρωσε την δεύτερη εκδοχή της «Παναγίας των Βράχων» ενώ παράλληλα αναλάμβανε διακοσμήσεις για εορταστικές τελετές της γαλλικής αυλής στο Μιλάνο. Επίσης εργάστηκε ως αρχιτέκτονας και συνέβαλε στην επέκταση του αρδευτικού συστήματος. Σε αυτή την περίοδο ζωγράφισε και τον πίνακα Η «Λήδα και ο κύκνος», έργο που δεν έχει σωθεί αλλά γνωρίζουμε μόνο μέσα από πρώιμα σχέδια του ντα Βίντσι ή αντίγραφα από άλλους καλλιτέχνες.

Στο Μιλάνο, με την ιδιότητα του ζωγράφου και μηχανικού, ανέλαβε την δημιουργία ενός αγάλματος για τον στρατηγό Τζαντζάκομο Τριβούλτσιο (Giangiacomo Trivulzio), διοικητή των γαλλικών στρατευμάτων που κατέλαβαν το Μιλάνο. Υπάρχουν αρκετά σχέδια του Λεονάρντο σχετικά με το έργο αυτό που απεικονίζουν μια έφιππη μορφή, ωστόσο οι περιστάσεις δεν επέτρεψαν τελικά να ολοκληρωθεί. Κατά τη διάρκεια της δεύτερης παραμονής του στο Μιλάνο, ο ντα Βίντσι δεν ζωγράφισε αρκετούς πίνακες αλλά εργάστηκε κυρίως πάνω στις ανατομικές μελέτες του. Για αιώνες, τα σχέδια ανατομίας του Λεονάρντο ήταν τα πιο λεπτομερή και ακριβή που υπήρχαν.

Το Σεπτέμβριο του 1513 ταξίδεψε στην παπική αυλή της Ρώμης. Εκεί αναφέρεται πως είχε αρκετές προστριβές με όσους εργάζονταν στην αυλή, με αποτέλεσμα να αναλάβει μόνο το έργο της αποξήρανσης των ελών του Ποντίνι. Ο Λεονάρντο σχεδίασε με απόλυτη ακρίβεια τον χώρο που θα γινόταν η αποξήρανση. Παράλληλα επιδιδόταν σε πειράματα με τις μπογιές και τα βερνίκια

της εποχής. Στο πλαίσιο αυτών των μελετών, επινόησε τη μέθοδο του σφουμάτο (sfumato), απλώνοντας διαδοχικές στρώσεις από ημιδιαφανές βερνίκι και δημιουργώντας έτσι ένα ευρύ φάσμα από σκιάσεις. Χαρακτηριστικό δείγμα αυτής της τεχνικής αποτελεί ο πίνακας του Αγίου Ιωάννη του Βαπτιστή.

Τα τελευταία χρόνια της ζωής του, ο Λεονάρντο αντιμετώπισε προβλήματα υγείας που περιόρισαν την καλλιτεχνική του παραγωγή. Αν και δεν είναι γνωστό ποιο ήταν το τελευταίο έργο που του είχε ανατεθεί, εικάζεται πως πιθανόν να ήταν ο σχεδιασμός των αυλικών εορτών, η εκπόνηση ενός αρδευτικού έργου ή τα αρχιτεκτονικά σχέδια για ένα ανάκτορο.

Ο Λεονάρντο ως φυσικός επιστήμονας

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1480, ο ντα Βίντσι καταπιανόταν με όλα σχεδόν τα επιστημονικά πεδία. Σώζονται ως σήμερα σπουδές του και σχέδια, όχι μόνο για στρατιωτικό εξοπλισμό αλλά και για ευφάνταστες ιπτάμενες μηχανές, μελετώντας σχολαστικά την αεροδυναμική και παρατηρώντας το πέταγμα των πουλιών. Τα σχέδια του και οι εφευρέσεις του ξεπερνούσαν συχνά κατά πολύ τις τεχνικές δυνατότητες της εποχής.

Εικόνα 31: Ο Άνθρωπος του Βιτρούβιου (1490)

Τον Απρίλιο του 1489 ξεκίνησε τη συγγραφή ενός βιβλίου υπό τον τίτλο «Περί της ανθρώπινης μορφής», το οποίο όμως δεν ολοκλήρωσε ποτέ. Παράλληλα έκανε διάφορες μελέτες πάνω στην ανθρώπινη ανατομία, συγκρίνοντας τις «θεωρίες» του με τη μοναδική σωζόμενη σχετική θεωρία που υπήρχε την εποχή εκείνη, τον Άνθρωπο του Βιτρούβιου. Ο Βιτρούβιος είχε καταλήξει στο συμπέρασμα πως το ανθρώπινο σώμα - με τα χέρια σε έκταση - μπορούσε να χωρέσει στα δύο τέλεια γεωμετρικά σχήματα, τον κύκλο και το τετράγωνο και πως το κέντρο του σώματος ήταν ο αφαλός. Ο Λεονάρντο, με τις δικές του μελέτες, διόρθωσε κάποιες ανακολουθίες του Βιτρούβιου.

Εικόνα 32: Συνουσία άντρα και γυναίκας (1492)

Αν και η γνώση των ανθρώπινων διαστάσεων και αναλογιών ήταν δεδομένη για πολλούς από τους καλλιτέχνες του 15ου αιώνα, ο Λεονάρντο ήταν ο μοναδικός που επιχείρησε τόσο λεπτομερείς μελέτες. Είναι ακόμα γνωστό από αρκετά σχέδια του, πως μελετούσε τις διαστάσεις του ανθρώπινου κρανίου και τις «κοιλότητες» του εγκεφάλου. Επίσης είχε κάνει αρκετές μελέτες πάνω στην εγκυμοσύνη και την ανατομία της γυναίκας κατά την διάρκεια αυτής. Παρόλα αυτά φημολογείται πως τα περισσότερα από τα πειράματα του τα έκανε πάνω σε έγκυες ενώ βρίσκονταν ακόμα εν ζωή. Σε ένα από τα σχέδια του, αποτυπώνει την αντίληψη που κυριαρχούσε κατά τον Μεσαίωνα, σύμφωνα με την οποία ο εγκέφαλος αποτελείται από τρία τμήματα, το ένα πίσω από το άλλο, με το πρώτο να προσλαμβάνει τα ερεθίσματα, το δεύτερο να τα επεξεργάζεται και το τρίτο να τα αποθηκεύει.

Επιπλέον διασώζεται σχέδιο του ντα Βίντσι που αναπαριστά τη συνουσία ενός άνδρα με μια γυναίκα, το οποίο εντάσσεται πιθανότατα σε γενικότερες μελέτες του γύρω από την λειτουργία των εσωτερικών οργάνων του ανθρώπου. Ο Λεονάρντο διατύπωσε διάφορες απόψεις σχετικά με την επίδραση και τη λειτουργία ουσιών που συνδέονται με διαφορετικά μέρη του σώματος. Πίστευε χαρακτηριστικά πως τα δάκρυα προέρχονταν από την καρδιά, το κέντρο όλων των συναισθημάτων. Η σημασία αυτών των θέσεων -έστω και λανθασμένων- έγκειται στο γεγονός πως οι ερμηνείες για τα ανθρώπινα συναισθήματα συνδέονταν με συγκεκριμένα όργανα του σώματος.

Ο Leonardo da Vinci και οι μηχανές του

Κινητήριος δύναμη για τον Λεονάρντο ντα Βίντσι υπήρξε η μεγάλη του φιλοδοξία να αποκωδικοποιήσει τους νόμους της φύσης. Θεωρώντας πως αυτή ήταν ο πιο άρτιος μηχανισμός, ο Λεονάρντο προσπάθησε να την καταλάβει ώστε να μπορέσει στη συνέχεια να τη μιμηθεί. Στην προσπάθειά του, για παράδειγμα, να μάθει πώς συνεργάζονται οι μύες, οι τένοντες και ο σκελετός για να φτιάξουν ένα χαμόγελο ή να υψώσουν ένα χέρι, ο Λεονάρντο έγινε προσεκτικός ανατόμος: τα λεπτομερή σχέδιά του αποτελούν κάποιες από τις πρώτες αποτυπώσεις των μηχανισμών του ανθρώπινου σώματος. Για τον Λεονάρντο, τόσο η τέχνη όσο και η επιστήμη ήταν μέρος της διαδικασίας ανακάλυψης της φύσης και του ορατού κόσμου που τόσο τον ενδιέφερε, φέρνοντας τον να μελετά ζώα και φυτά με τον ίδιο ζήλο που μελετούσε τένοντες και μύες, τροχαλίες και μπουλόνια.

Ο Αναγεννησιακός

“Είμαι μηχανικός, ζωγράφος, γλύπτης, αρχιτέκτονας, πολεοδόμος, μουσικός, γιατρός, ανατόμος [...] Αναλόγως των περιστάσεων μπορώ να εφεύρω διάφορους και ατέλειωτους τρόπους επίθεσης ή άμυνας [...] Σε καιρούς ειρήνης πιστεύω ότι μπορώ να ικανοποιήσω απόλυτα και καλύτερα από οποιονδήποτε άλλο στην αρχιτεκτονική και τη σύνθεση κτηρίων και στην καθοδήγηση του νερού από το ένα σημείο στο άλλο [...] Μπορώ να δημιουργήσω γλυπτά σε μάρμαρο, μπρούντζο ή πηλό και επίσης μπορώ να φτιάξω οτιδήποτε στη ζωγραφική τόσο καλά όσο και οποιοσδήποτε άλλος, όποιος και αν είναι αυτός”.

Η επιστολή του Ντα Βίντσι προς τον δούκα του Μιλάνου Λουδοβίκο Σφόρτσα, ο οποίος αποδέχτηκε στη συνέχεια να γίνει προστάτης του, είναι ενδεικτική του εύρους των δεξιοτήτων του Ντα Βίντσι.

Η Ιταλία του 15ου αιώνα ήταν ένα ταραχώδες μέρος, ένα μωσαϊκό πυκνοκατοικημένων πριγκιπάτων, βασιλείων και πόλεων-κρατών σε αέναη σύγκρουση μεταξύ τους. Οι ισχυρές οικογένειες που κινούσαν τα νήματα προσλάμβαναν ένα πυρήνα εκπαιδευμένων και δημιουργικών μυαλών για να ενισχύσουν τα κάστρα τους και να αναπτύξουν όπλα με τα οποία θα εφοδίαζαν τους μισθοφορικούς τους στρατούς.

Ως κορυφαίος διανοητής της αναγέννησης, ο Leonardo Da Vinci (1452-1519) μπήκε γρήγορα στους κόλπους αυτής της ελίτ, που κατέκτησε τους Φλωρεντίνους τόσο για την επιδεξιότητα του στην στρατιωτική μηχανική όσο και για την καλλιτεχνική του επιτηδειότητα. Μεγάλος καλλιτέχνης μέχρι την ηλικία των 20, ο da Vinci γρήγορα τράβηξε την προσοχή του Φλωρεντίνου κυβερνήτη Lorenzo de Medici, ο οποίος το 1482 διόρισε τον Leonardo στην θέση του πρέσβη δίπλα στον Ludovico Sforza, δούκα του Μιλάνου.

Ο Da Vinci πέρασε τις επόμενες τέσσερις δεκαετίες αλλάζοντας προστάτες ανάμεσα στο Μιλάνο, την Βενετία, την Φλωρεντία, τη Ρώμη και τελικά την Γαλλία, ζωγραφίζοντας, κάνοντας γλυπτά και σχεδιάζοντας τις πολεμικές του μηχανές.

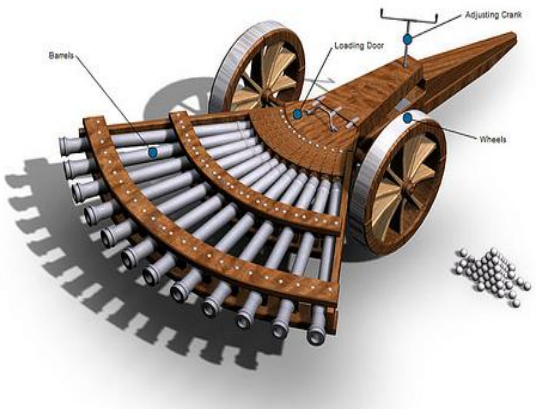
Παρακάτω παρουσιάζονται σύντομα μερικά από τα πιο γνωστά έργα που σχεδίασε είτε κατασκεύασε, χρησιμοποιώντας σαν βασική πρώτη ύλη το ξύλο.

Ο εξολοθρευτής

Ο μηχανικός ιππότης του Da Vinci ανακαλύφθηκε μόλις το 1957 από τον Carlo Pedretti, κρυμμένος ανάμεσα στα αμέτρητα σχέδια του μεγάλου αυτού εφευρέτη. Σχεδιασμένος το 1495, αναφέρθηκε η ύπαρξη του το 1974 στον κώδικα της Μαδρίτης (Codex Madrid), συνταγμένος από τον Ladislao Reti, αλλά δεν έγινε απόπειρα ανακατασκευής του. Το 1996, ο Mark Rosheim δημοσίευσε μια ανεξάρτητη μελέτη του ρομπότ, την οποία και ακολούθησε μια συνεργασία ανακατασκευής με το ινστιτούτο της Φλωρεντίας και το μουσείο ιστορίας και επιστημών. Ωστόσο, ένα ολοκληρωμένο μοντέλο σε φυσικές διαστάσεις κατασκευάστηκε μόλις το 2002 από τον Rosheim, στα πλαίσια των γυρισμάτων ενός ντοκιμαντέρ του BBC.

Το 2007 ο Mario Taddei έκανε μια καινούργια έρευνα στα χειρόγραφα του Da Vinci βρίσκοντας αρκετά δεδομένα για να κατασκευάσει ένα μοντέλο ποιο πιστό στα αυθεντικά σχέδια. Αυτό το ρομπότ είχε σχεδιαστεί μόνο για αμυντικούς σκοπούς και οι κινήσεις του ήταν αρκετά περιορισμένες μιας και τα χέρια κινούνταν μόνο δεξιά και αριστερά. Αυτό το ανακατασκευασμένο αντίγραφο εκτίθεται σε διάφορες εκθέσεις σε όλο τον κόσμο και η έρευνα του Tadei δημοσιεύτηκε στο βιβλίο "Leonardo Da Vinci's Robots".

Πολυβόλο

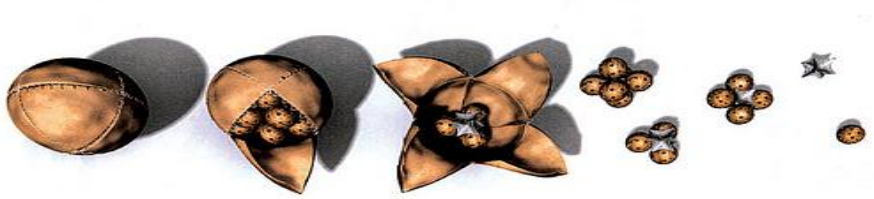


Το πολυβόλο με τις 12 κάννες ήταν ένα όπλο εκπληκτικής δύναμης κρούσεως. Ο Da Vinci σχεδίασε αυτήν την κινούμενη μονάδα πυροβολικού γύρω στα 1480 ενώ ήταν στην Φλωρεντία, πιθανώς για να τραβήξει την προσοχή ενός πρίγκιπα της εποχής που αναζητούσε εφευρέτη πολεμικών μηχανών. Μια χειροκίνητη μανιβέλα ρυθμίζει την κατακόρυφη γωνία βολής αλλά η αυτοτροφοδότηση ήταν μια μεγάλη πρόκληση, ιδιαίτερα όταν ήταν σε βάση βολής.

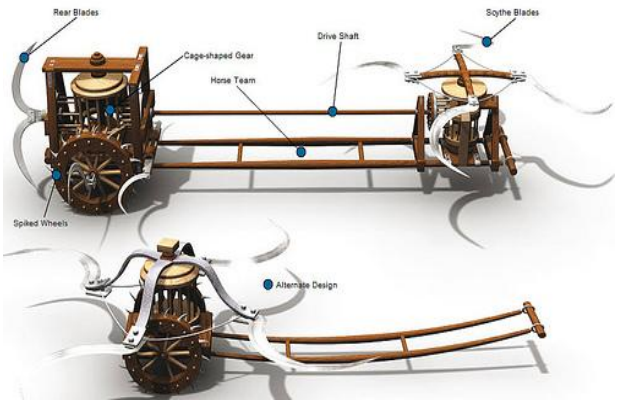
Μολονότι η ταχυβολία ήταν το χαρακτηριστικό των πυροβόλων που αναπτύχθηκαν αρκετά αργότερα, αυτό το όπλο ενσωμάτωνε έναν μεγαλοφυή μηχανισμό στόχευσης και επανατροφοδότησης. Διευρύνοντας το πεδίο βολής, το σε σχήμα βεντάλιας πρωτότυπο του Da Vinci το έκαμνε ένα αποτελεσματικό αμυντικό όπλο ενάντια σε μια γραμμή στρατευμάτων που προελαύνουν. Επιπλέον, το σχέδιο του Da Vinci ήταν εύκολο να μετακινηθεί στο πεδίο της μάχης λόγω του μικρού του βάρους και των ενσωματωμένων τροχών.

Οβίδες διασποράς

Για να κάνει το κανόνι - ένα όπλο ήδη γνωστό την εποχή εκείνη - πιο φονικό, ο Da Vinci σχεδίασε οβίδες που αποτελούνταν από σφαιρικά βλήματα προσαρμοσμένα γύρω από ειδικούς μεταλλικούς υποδοχείς και περιβαλλόμενα από ένα υποχωρητικό μεταλλικό κέλυφος. Ο εφευρέτης είχε αναλάβει μια μελέτη βαλλιστικής την δεκαετία του 1490, από την οποία γεννήθηκαν υπέροχα σχέδια όπως αυτό της φωτογραφίας στο οποίο σκιαγράφησε την παραβολική τροχιά κάθε βλήματος.



Σκυθικά άρματα



Αυτό είναι ένα από τα πιο όμορφα χειρόγραφα του Da Vinci. Απεικονίζεται ένα άρμα που έλκεται από άλογα και φέρει κοφτερές περιστρεφόμενες λεπίδες, κάνοντας την κίνηση του μέσα από την πυκνή εχθρική παράταξη ιδιαίτερα φονική. Οι περιστρεφόμενες λεπίδες ήταν ειδικά σχεδιασμένες για να αποκόπτουν τα άκρα των θυμάτων. Σε ένα από τα σχέδια του άρματος, ο Da Vinci το σχεδίασε με τόσο ανατριχιαστική λεπτομέρεια που στην υποσημείωση δήλωνε ότι η επινόηση του αυτή πιθανώς θα προκαλούσε τον όλεθρο τόσο σε φίλους όσο και σε εχθρούς.

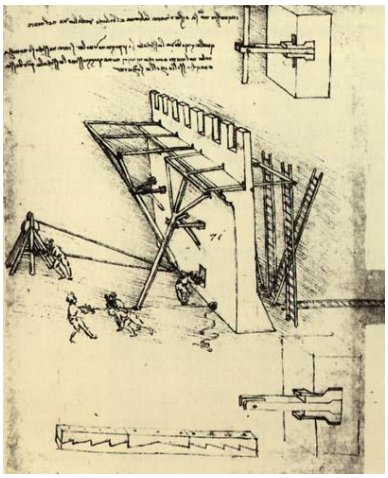
Φράγμα πυρός από κανόνια

Αυτό το σχέδιο είναι στην πρώτη σελίδα του Codex Atlanticus. Το ίδιο το σχέδιο είναι ολοκληρωμένο και αρκετά συναρπαστικό, καθώς περιγράφει το σχέδιο βομβαρδισμού με 16 ακτινικά τοποθετημένα κανόνια. Η πιό ενδιαφέρουσα πτυχή του σχεδίου έχει να κάνει με το πεδίο της μάχης στο οποίο αναφερόταν αυτό το όπλο και το οποίο μάλλον δεν ήταν κάποιος πύργος ή κάποιο υψηλό σημείο στο έδαφος αλλά η θάλασσα.

Άρμα

Αυτό είναι ίσως το πιο διάσημο από τα σχέδια του Da Vinci. Η ιδέα του να σκορπίζει κανείς πανικό και καταστροφή στα εχθρικά στρατεύματα αποτυπώνεται σε αυτό το χελωνοειδές όχημα, ενισχυμένο με μεταλλικές πλάκες και κυκλωμένο από κανόνια. Σε μια αίτηση για εργασία που προοριζόταν για τον δούκα του Μιλάνου, ο Da Vinci καυχιόνταν ότι "μπορώ να κατασκευάσω οπλισμένα οχήματα, ασφαλή και απρόσβλητα, τα οποία θα μπορούν να εισέρχονται στους πυκνούς εχθρικούς σχηματισμούς μόνο με την δύναμη των πυροβόλων τους και καμία ομάδα στρατιωτών δεν θα είναι τόσο ικανή που να μην μπορούν να την διασπάσουν. Και εκτός από αυτό, το πεζικό θα μπορεί να το ακολουθεί αρκετά αλώβητο και χωρίς να συναντά καμία αντίσταση".

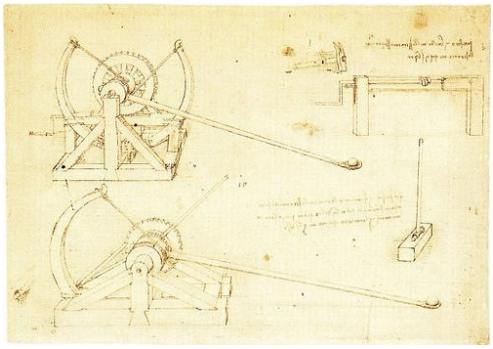
Ο πρόγονος αυτός του Da Vinci για το μοντέρνο άρμα μάχης, παρά το γεγονός ότι σίγουρα θα μπορούσε να προκαλέσει "σοκ και δέος" στο πεδίο μάχης του 15^{ου} αιώνα, έπασχε από αρκετά προβλήματα. Ακόμη και με αρκετές τροποποιήσεις στα αρχικά σχέδια, συνέχιζε να είναι αντιμέτωπο με έναν αριθμό άλυτων προβλημάτων και τελικά το σχέδιο εγκαταλείφθηκε.



Αμυντικές βελτιώσεις για τα τείχη

Ο Leonardo σχεδίασε πολύπλοκες και ευφυείς μεθόδους άμυνας. Στο συγκεκριμένο σχέδιο, όταν τα τείχη δέχονταν επίθεση, οι στρατιώτες κρυμμένοι πίσω από τις επάλξεις θα μπορούσαν να αποκρούσουν τον εχθρό γρήγορα και εύκολα με μόνη κίνηση την χρήση την χρήση ενός συστήματος μοχλών. Καθώς ο εχθρός θα χρησιμοποιούσε σκάλες σε μια προσπάθεια να υπερπηδήσει τα τείχη, οι μοχλοί προκαλούσαν την

κίνηση των κιγκλιδωμάτων που ήταν ενσωματωμένες σε αυτά, κάνοντας τις σκάλες να γέρνουν προς τα πίσω και τους στρατιώτες να χάνουν την ισορροπία τους και τελικά να πέφτουν.



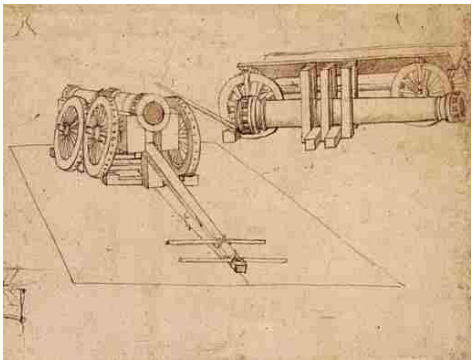
Καταπέλτης

Το βασικό σχέδιο του καταπέλτη ήταν σε χρήση εκατοντάδες χρόνια πριν αποφασίσει ο Da Vinci να το βελτιώσει. Τελικά κατέληξε σε αρκετά διαφορετικά μοντέλα. Αυτό το συγκεκριμένο σχέδιο χρησιμοποιεί ένα διπλό μεταλλικό έλασμα για να παράγει μια τεράστια ποσότητα ενέργειας με σκοπό να προωθήσει πέτρες ή εμπρηστικά υλικά σε μεγάλες αποστάσεις. Η συσπείρωση των ελασμάτων γινόταν με την χρήση μιας χειροκίνητης μανιβέλας στο πλάι του καταπέλτη.

Οχυρό

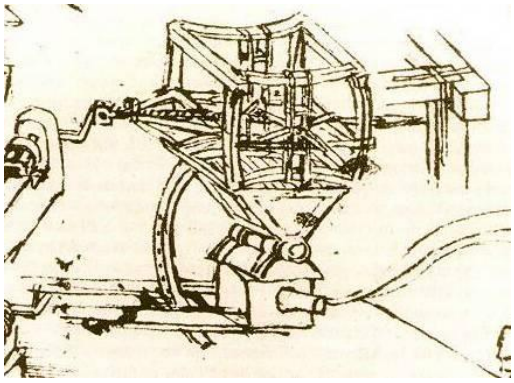
Ο Leonardo σχεδίασε αυτό το οχυρό με το σκεπτικό να είναι ασφαλές σε επιθέσεις. Το περίτεχνο σχήμα του είναι καινοτόμο και πιθανώς θα μπορούσε να αποτελεί αποτελεσματική άμυνα κατά των εχθρικών βλημάτων πυροβολικού. Το οχυρό του Da Vinci θα μπορούσε να θεωρηθεί από πολλούς αρκετά μοντέρνο σχεδιαστικά, με τους κυκλικούς πύργους και τους ελαφρά κεκλιμένους εξωτερικούς τοίχους σχεδιασμένους για να απορροφούν τις επιθέσεις από τα εχθρικά όπλα. Ο άρχοντας του κάστρου θα διέμενε στο κέντρο του συγκροτήματος, το οποίο, σύμφωνα με τα αρχικά σχέδια περιελάμβανε και ένα μυστικό υπόγειο πέρασμα.

Επιπλέον, το οχυρό διέθετε δυο επίπεδα έκκεντρων τειχών, οι άνω άκρες των οποίων ήταν στρογγυλοποιημένες με σκοπό να βοηθούν στην εκτροπή της επίδρασης των πυρών από τα κανόνια. Μικρά ανοίγματα έκαναν δυνατή την ανταπόδοση των πυρών από τους αμυνόμενους με ελάχιστο κίνδυνο τραυματισμού από τον εχθρό.



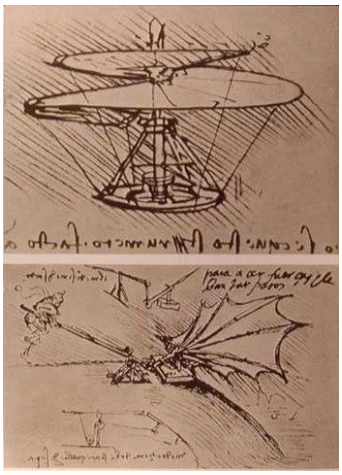
Το κανόνι που ξεμοντάρεται

Τα κανόνια ήταν πολύ βαριά και τα μέσα που χρησιμοποιούνταν για την μεταφορά τους ήταν συχνά δύσχρηστα. Ο Leonardo σχεδίασε μια διάρθρωση που επέτρεπε στο κανόνι να αποσυναρμολογείτε και να μεταφέρεται ποιο εύκολα.



Springald

Το Springald είναι μια μηχανή που εκτοξεύει μεγάλα βέλη ή πέτρες και μοιάζει με βαλλίστρα που έχει αντίστροφα τους πλαϊνούς βραχίονες. Παραδείγματα αυτών των μηχανών σχεδιάστηκαν από τον Da Vinci κατά την περίοδο που σχεδίαζε τα όπλα τα οποία θα κινούνταν με πυρίτιδα. Μολονότι μπορούν να βρεθούν αρκετά ανακατασκευασμένα παραδείγματα, δεν υπάρχουν γνωστά αρχαιολογικά ευρήματα αυτών των μηχανών. Είναι πιθανό να συμβαίνει αυτό επειδή τα υλικά που χρησιμοποιούνταν για την κατασκευή της, ανακυκλώνονταν όταν δεν ήταν πλέον χρήσιμη.



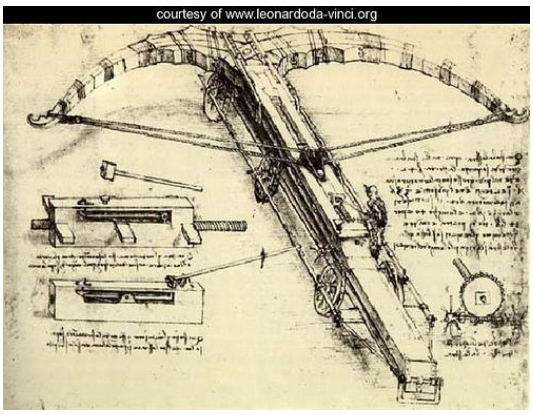
Το ελικόπτερο του Da Vinci

Στον Leonardo Da Vinci αναγνωρίζεται η πατρότητα της ιδέας για μια πτητική μηχανή κάθετης πτήσης. Το σχέδιο της "ιπτάμενης βίδας" χρονολογείται από το 1493 αλλά δεν ανακαλύφθηκε πριν τον 19ο αιώνα. Αποτελείται από μια πλατφόρμα που ανυψώνεται από έναν στροβιλοειδή έλικα και κινούμενη από ένα στοιχειώδη μηχανισμό, που δεν έχει καμία σχέση με τα σύγχρονα συστήματα προώθησης. Όπως σημειώνει ο ίδιος ο εφευρέτης: "Αυτό το όχημα με την μορφή βίδας κατασκευασμένης από λινό ύφασμα, οι πόροι του οποίου κλείσθηκαν με κόλλα, δεδομένου ότι θα περιστρέφεται γρήγορα, θα ανυψώνεται στον αέρα σπειροειδώς". Ωστόσο, το σχέδιο του δεν τέθηκε ποτέ σε χρήση.

Επιθετικό ελαφρύ σκάφος

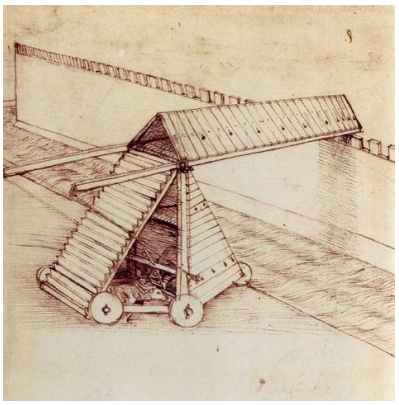
Αυτό το σχέδιο αναπαριστά ένα εξοπλισμένο ελαφρύ σκάφος που φέρει πλώρη επενδυμένη με μέταλλο με σκοπό να εμβολίζει τα εχθρικά πλοία. Πρόκειται πιθανώς για ένα από τα σχέδια που ο Leonardo παρουσίασε στον Ludovico il Moro, δούκα του Μιλάνου, με σκοπό να πάρει την εξουσιοδότηση ως στρατιωτικός μηχανικός. Το πλοιάριο επίσης φέρει μια προστατευτική ασπίδα που ανοίγει κατά την διάρκεια της φάσης επιβίβασης στο εχθρικό σκάφος. Αυτή προσφέρει προστασία από τα εχθρικά πυρά, επιτρέποντας στο σκάφος να προσεγγίζει χωρίς να γίνεται αντιληπτό το φερόμενο κανόνι, ενώ λειτουργούν και ως φρένο για την απορρόφηση της αναπήδησης από την χρήση του κανονιού.

Οι ασπίδες είναι προσαρμοσμένες σε ένα σύστημα μηχανοκίνητων βαρούλκων που τους επιτρέπουν να ανοίγει πολύ γρήγορα, παρέχοντας έτσι το στοιχείο του αιφνιδιασμού.



Γιγαντιαία βαλλίστρα

Αυτή η βαλλίστρα είναι τόσο μεγάλη που οι 6 τροχοί είναι τοποθετημένη με ελαφριά κλίση προκειμένου να αυξήσουν την σταθερότητα της (προσέξτε το μέγεθος των χειριστών στην φωτογραφία σε σύγκριση με αυτή). Η βαλλίστρα του Da Vinci δεν εκτοξεύει βέλη άλλα βαριά βλήματα. Έχει πλάτος περίπου 13 μέτρα και για την όπλιση της χρησιμοποίησε έναν περίπλοκο μηχανισμό από κοχλίες. Ο Da Vinci εγκατέστησε βαρούλκα για να ρυθμίσει την δύναμη έλξης στις πλαϊνές πλευρές του τόξου, το οποίο επίσης διαθέτει έναν δεύτερο μηχανισμό με κοχλίες σχεδιασμένο για να μειώσει την δύναμη που απαιτείται για να μπει η βαλλίστρα σε θέση βολής. Ακόμη όμως και με όλες τις βελτιώσεις και καινοτομίες των μηχανισμών αυτών, το αδύνατο σημείο της εξακολουθούσε να είναι η εύρεση της ισχύος που απαιτούνταν για να οπλιστεί.



Το πολιορκητικο του Da Vinci

Το μοντέλο αυτό που προτάθηκε από τον Leonardo, αναπαριστά μια κατασκευή σχεδιασμένη για την επίθεση σε αμυντικά τείχη, αποτελούμενη από μια κινητή κατασκευή που φέρει μια

προστατευμένη γέφυρα. Αυτή έρχεται σε επαφή με τα τείχη του εχθρικού οχυρού και τα στρατεύματα διεισδύουν στην πόλη ή το κάστρο.

Μηχανικό Έκκεντρο Σφυρί

Εδώ μπορούμε να δούμε το σχέδιο μιας σπουδαίας μηχανής του Λεονάρντο Ντα Βίντσι. Ενός μηχανικού έκκεντρου σφυριού, ένα θαυμάσιο παράδειγμα μετατροπής της περιστροφικής κίνησης σε κατακόρυφη κίνηση (πάνω-κάτω). Μηχανικά έκκεντρα σφυριά όπως αυτά, είχαν χρησιμοποιηθεί αρκετές εκατοντάδες χρόνια μετά από το σχέδιο του Λεονάρντο Ντα Βίντσι. Αντί όμως της χειροκίνητης μανιβέλας, η κίνηση γινόταν από μηχανή ατμού. Θα μπορούσαν να σφυρηλατήσουν μέχρι είκοσι φορές ανά δευτερόλεπτο και χρησιμοποιήθηκαν κυρίως στην κατασκευή πλοίων. Χρησιμοποιήθηκαν επίσης για την σφυρηλάτηση μεταλλικών φύλλων για θωρακισμένες μηχανές πολέμου, όπως ήταν τα τανκς κατά τον πρώτον Παγκόσμιο Πόλεμο.

Μετατροπή Κυκλικής Κίνησης

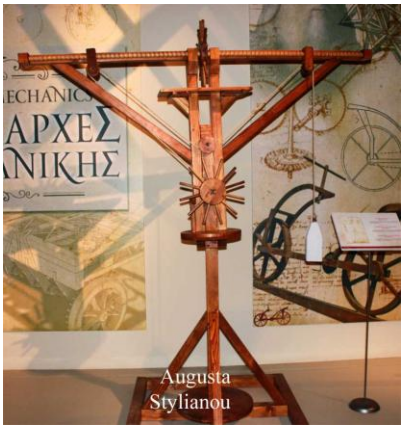
Οι μηχανές του Λεονάρντο απαιτούσαν συχνά μετατροπή της κίνησης. Σε αυτήν την περίπτωση ο μηχανισμός μετατρέπει την κυκλική κίνηση μιας μανιβέλας σε εναλλακτική γραμμική κίνηση.

Τεχνική Εφόδου

Ο Λεονάρντο εφεύρε πολλά συστήματα επίθεσης και υπεράσπισης. Εδώ βλέπουμε έναν άντρα να σκαρφαλώνει σε ένα τοίχο χρησιμοποιώντας ¨αλπικές τεχνικές¨, με την τοποθέτηση καρφιών στον τοίχο για να σκαρφαλώσει. Αυτές οι τεχνικές τώρα είναι ευρέως γνωστές.

Κοχλίας

Κατά την διάρκεια εργασίας του Λεονάρντο στο Μιλάνο, διεξήγαγε λεπτομερείς μελέτες για την ανύψωση μεγάλων βαρών με λίγη προσπάθεια. Σχεδίασε διάφορους τύπους τροχαλιών, κάποιους σύνθετους. Σε αυτό το πρωτότυπο κάποιος μπορεί να συγκρίνει το ποσοστό της προσπάθειας που απαιτείται για να ανυψωθεί ένα βάρος με μια τροχαλία με αυτό που απαιτείται για να ανυψωθεί ένα βάρος με πολλαπλές τροχαλίες. Με τις πολλαπλές τροχαλίες η προσπάθεια μειώνεται όταν το βάρος του αντικειμένου διανέμεται δια μέσου των τροχαλιών.



Ο Γερανός του Μπρουνελέσκι

Η μηχανή αυτή είναι ένας από τους γερανούς με τους οποίους ο Λεονάρντο ασχολήθηκε κατά την περίοδο που πέρασε στην Φλωρεντία. Προσπάθησε να βελτιώσει τους υπάρχοντες

γερανούς, ειδικά εκείνους που σχεδιάστηκαν τον 15^{ον} αιώνα από τον αρχιτέκτονα Μπρουνελέσκι.

Η Λύρα

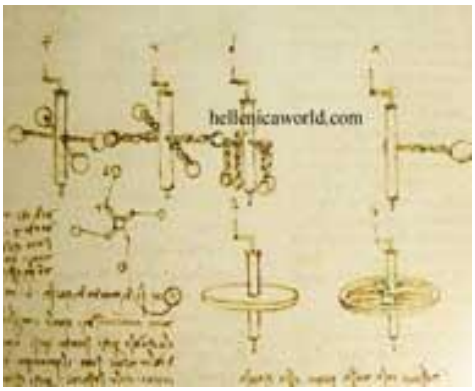
Ο Λεονάρντο έφτιαξε συγκεκριμένα μια σειρά από μουσικά όργανα. Ένα από αυτά ήταν μια ασημένια λύρα σε σχήμα κρανίου, για τον προστάτη του Λουδοβίκου ΙΙ Μόρο. Δυστυχώς, δεν βρέθηκαν ποτέ ίχνη της. Ωστόσο στις έρευνες που εγιναν, βρέθηκε στο χειρόγραφο Άσμπερναμ, ένα σχέδιο με παρόμοιο όργανο σε σχήμα αυτού του αλλόκοτου πλάσματος. Στην πορεία της ανακατασκευής της ανακαλύφθηκαν κάποια απροσδόκητα αποτελέσματα. Για παράδειγμα παρατηρήθηκε ότι τα καμπύλα κέρατα στην μετωπιαία περιοχή της λύρας παρέχουν μια πολύ άνετη θέση του χεριού μεταξύ του αγκώνα και του μπράτσου, αφήνοντας το άλλο χέρι ελεύθερο για να παίξει το όργανο. Επιπλέον, για να πετύχει έναν καλό ήχο ήταν αναγκαίο να λιώσει χαλκό εμπλουτισμένο με ένα καλό ποσοστό ασημιού (όπως γίνεται με τις καμπάνες) και η προσπάθεια αυτή να ενισχυθεί με ξύλο ιτιάς για να γλυκάνει ο ήχος, παρήγαγε τέτοιους ήχους που ήταν πραγματικά πρωτόγνωροι.

Μηχανή για την ανύψωση κολονών

Οι μηχανές που σχεδιάστηκαν από τον Λεονάρντο δεν ήταν όλες νέες εφευρέσεις. Εντούτοις, σε μερικές περιπτώσεις ήταν σε θέση να βελτιώσει πολύ τις μηχανές που υπήρχαν ήδη τότε. Ένα παράδειγμα ήταν ο ανυψωτής κολώνων. Τελειοποίησε αυτήν την μηχανή για την ανύψωση κολώνων βάσει των συστημάτων που επινοήθηκαν από τον Φραντζέσκο Ντι Τζιόρτζιο και άλλους μηχανικούς. Ο μηχανισμός ενεργοποιείται με την στροφή ενός στροφάλου που θέτει ταυτόχρονα σε κίνηση ένα κάρο στο οποίο στηρίζεται η κολώνα και ένα συρόμενο επίμηκες χοντρό σύρμα που ανυψώνει το άλλο άκρο της κολώνας.

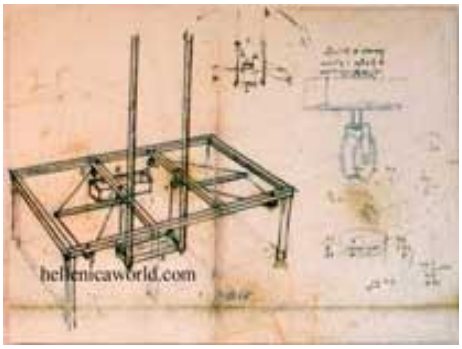
Προβολέας

Αυτή η συσκευή είναι ένα απλό κουτί με ένα μεγάλο γυάλινο φακό στην μια πλευρά και ένα κερί στο εσωτερικό του. Έτσι ο Λεονάρντο έκανε “ένα έντονο και διάχυτο φως”. Η αρχή είναι η ίδια με αυτή που χρησιμοποιείται στους προβολείς και πιστεύουμε ότι το σχέδιο προοριζόταν για χρήση στο θέατρο. Ο σχολικός προβολέας είναι ακόμα μια από τις σύγχρονες εφαρμογές του.



Ιπτάμενος Τροχός

Μετά που μελέτησε προσεκτικά τις φυσικές αρχές που εμπλέκονται, ο Λεονάρντο βρήκε αυτή την μηχανή επίδειξης. Στόχος αυτής της συσκευής είναι να δημιουργεί συνεχώς ορμή, με σκοπό να υπερνικήσει την αδράνεια και κατά συνέπεια να μειώσει την προσπάθεια.



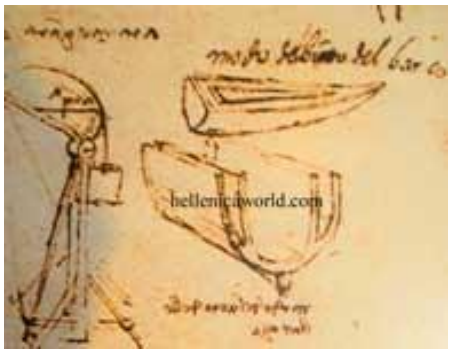
Αυτοματοποιημένη μηχανή Θεάτρου

Το σχέδιο σε αυτό τον κώδικα αφορά μια κινούμενη σκηνή που μελετούσε ο Λεονάρντο σαν μέρος του σκηνικού της παράστασης του Πολιτσιάνο "Ορφέας". Ημερολογιακά τοποθετείται όταν ο Λεονάρντο ήταν στην υπηρεσία του γάλλου διοικητή του Μιλάνο, Σαρλ Ντ'Αμπουάζ ως αρχιτέκτονας και μηχανικός. Το κύριο σχέδιο παρουσιάζει το μηχανισμό ενός κινητού σκηνικού που συνιστάται από ένα απλό, έξυπνο σύστημα αντισταθμίσεων, όπως εκείνους που χρησιμοποίησε ο Λεονάρντο στις μηχανές εκσκαφής. Η σημείωση στο σχηματικό σκίτσο ψηλά στο μέσο δεν αφήνει καμία αμφιβολία για αυτό. Όταν το Β πηγαίνει κάτω, το Α ανεβαίνει και το πλατό βγαίνει στο Η. Και αυτό βάσει της αρχής της μηχανικής που διατυπώνεται, με τη σημείωση στο κάτω αριστερό σημείο. Το αντίβαρο που πέφτει αρχίζει με τίποτε και καταλήγει με μια μεγάλη δύναμη, μια θεμελιώδης αρχή που επαναλαμβάνεται και σε άλλα χειρόγραφα του Ντα Βίντσι. Σε αυτή τη περίπτωση το αντίβαρο είναι τα βάρη, που έρχονται να προστεθούν στο Β, ένα

κιβώτιο ακριβώς όπως εκείνο που παρουσιάσθηκε και στις μελέτες του Λεονάρντο στις μηχανές εκσκαφής.

Καδένες

Ο Λεονάρντο μελέτησε πολλούς διαφορετικούς τύπους εύκαμπτων καδενών που χρησιμοποιήθηκαν για τη μετάδοση της συνεχούς κίνησης. Εντούτοις η τετραγωνική μορφή των δοντιών και τα βάρη που αναρτούσαν σε αυτές μας οδηγούν να πιστέψουμε ότι προορίζονταν για να μεταβιβάζουν την ασυνεχή κίνηση και εν μέρει είχαν επινοηθεί για μηχανισμούς διαφυγής, όπως τα ρολόγια. Οι καδένες χρησιμοποιήθηκαν επίσης σε μια από τις διασημότερες μηχανές, το ποδήλατο.



Βάρκα με διπλό κύτος

Άλλη μια από τις σύγχρονες εφευρέσεις του Λεονάρντο που σήμερα εφαρμόζεται σε όλα τα πλοία, είναι αυτή του διπλού κύτους. Είχε αρχικά σχεδιαστεί ως ένα αμυντικό σύστημα που θα χρησιμοποιείτο στις θαλάσσιες πολεμικές επιχειρήσεις. Το διπλό κύτος θα μπορούσε να εμποδίσει το πλοίο από το να βυθιστεί, αν το εξωτερικό κέλυφος είχε καταστραφεί.

Υδραυλικό Πριόνι

Ο Λεονάρντο χρησιμοποίησε το νερό για να ενεργοποιεί πολλές από τις εφευρέσεις του. Εδώ μπορούμε να δούμε το σχέδιο του για ένα υδραυλικό πριόνι, ένα θαυμάσιο παράδειγμα για την μετατροπή της περιστροφικής κίνησης σε ελεγχόμενη εναλλασσόμενη κίνηση. Η ροή του νερού κινεί την ρόδα που οδηγεί την λεπίδα κάθετα πάνω- κάτω μέσω ενός στροφάλου που τοποθετείται κάτω από την λεπίδα. Ταυτόχρονα, μια ράβδος ανυψώνει έναν γάντζο που τραβά και γυρίζει έναν οδοντωτό τροχό που συνδέεται με το τύμπανο που τυλίγει το σχοινί και αυτό αναγκάζει τον δίσκο (τοποθετείται όπου το ξύλο πρέπει να κοπεί) να κινηθεί προς την λεπίδα. Η ομορφιά εδώ είναι ότι ο γάντζος μπορεί να αποσυνδεθεί για να σταματήσει τον δίσκο εάν παραστεί ανάγκη. Το υδραυλικό πριόνι του Λεονάρντο είναι ένα καταπληκτικό παράδειγμα των αυτοματοποιημένων μηχανημάτων. Δεν γνωρίζουμε αν βάσει των σχεδίων του εξελίχθηκαν οι πολυπρίονες («καταράκτες»), πάντως φαίνεται ο Da Vinci ασχολήθηκε και με την Μηχανική Κατεργασία του ξύλου!

Σωσίβιο

Το σωσίβιο είναι ένα από τα εργαλεία νερού που είχε συλλάβει ο νους του Λεονάρντο Ντα Βίντσι. Ήταν κατασκευασμένο από απόλυτα αδιάβροχο δέρμα και θα μπορούσε να γεμίσει με αέρα , έτσι ώστε να αυξηθεί ο όγκος του και ταυτόχρονα η δυνατότητα του να επιπλέει.

Υδραυλικό Τρυπάνι

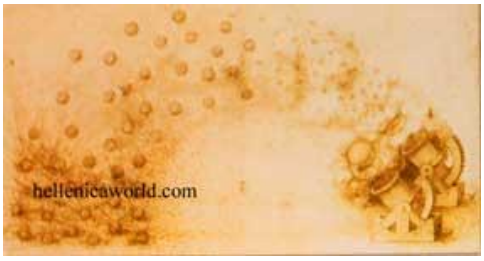
Το τρυπάνι ενεργοποιείται από έναν οριζόντιο υδραυλικό τροχό. Με αυτή την μηχανή, ο Λεονάρντο καταδεικνύει έναν τρόπο διάτρησης κορμών δέντρων για να δημιουργήσει σωλήνες. Σχεδίασε επίσης “υποδοχές ” για να συνδέει στερεά τα διάφορα τμήματα.

Μέθοδος να περπατήσεις πάνω στο νερό

Είναι γνωστό ότι ο Λεονάρντο δεν ήταν ο πρώτος άνθρωπος που προσπάθησε να περπατήσει στο νερό. Ήταν γοητευμένος από το υγρό στοιχείο και επεξεργάστηκε πολλούς μηχανισμούς για να βοηθήσει τους ανθρώπους να κυριαρχήσουν το νερό. Στο σχέδιο αυτό βλέπετε τεράστια σκι που υποτίθεται θα επέτρεπαν σε κάποιον να περπατήσει πάνω στο νερό.

Ρυθμιζόμενο Μουσκέτο (Κανόνι)

Ο Λεονάρντο προτιμούσε να προσθέτει ελαφριά όπλα στο οπλοστάσιο του πεζικού. Η μεγάλη καινοτομία είναι η ιδέα του δυναμικού πολέμου. Η δυνατότητα να ρυθμίζεται η τροχιά των βλημάτων με ένα ρυθμιζόμενο στήσιμο του ύψους και η ευκινησία στην οριζόντια μετατόπιση του πυροβόλου. Μια άλλη καινοτομία ήταν η χρήση κινητής οπίσθιας θαλάμης που επιτάχυνε την φόρτωση του στομίου του πυροβόλου, που συνήθως ήταν μια δύσκολη και επικίνδυνη λειτουργία.

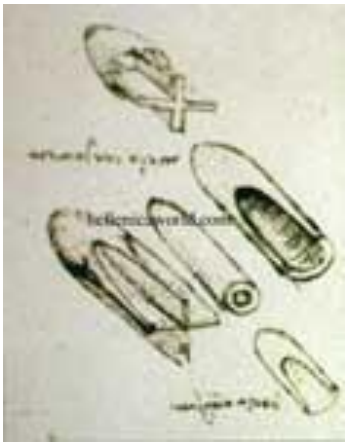


Ολμοβόλο

Ο Λεονάρντο δεν περιορίστηκε μόνο στο σχεδιασμό των όπλων αλλά μελέτησε και νέους τρόπους παραγωγής τους βελτιώνοντας την ισχύ πυρός τους και τις μεθόδους επαναγέμισης τους. Το ολμοβόλο είναι ο πρόγονος του σύγχρονου όλμου. Τοποθετημένο σε μια ξύλινη βάση της οποίας η ρύθμιση της γωνίας βολής γινόταν από ένα οδοντωτό ημικυκλικό στεφάνι που τίθετο σε κίνηση από έναν άξονα εφοδιασμένο με ατέρμονα κοχλία, και ενεργοποιημένο από μια μανιβέλα. Η μεγάλη καινοτομία της μελέτης αυτής του ολμοβόλου βρίσκεται στην σύλληψη των βλημάτων του τα οποία ήταν γεμάτα με πυρίτιδα η οποία εκρηγνυόταν όταν τα βλήματα κτυπούσαν τον στόχο τους.

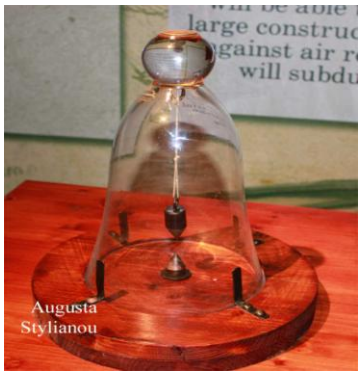
Ναυτικό Κανόνι

Το ναυτικό πεδίο και οι πόλεμοι κινούσαν συχνά το ενδιαφέρον στο Λεονάρντο. Σκόπευε να εξοπλίσει ειδικές βάρκες με περιστρεφόμενες πλατφόρμες εξοπλισμένες με σειρές από κανόνια ή όπως στην προκειμένη περίπτωση, σχεδίασε το σκάφος με ένα μεγάλο τετράγωνο όλμο που εκτόξευε εμπρηστικά βλήματα (βόμβες φωτιάς) στα εχθρικά πλοία προκειμένου να τα βυθίσει.



Βλήματα

Πειραματιζόμενος με πίδακες νερού, ο Λεονάρντο έφθασε στο σημείο να καταλάβει την επίδραση της αντίστασης του αέρα στην τροχιά των βλημάτων των πυροβόλων. Έλυσε το πρόβλημα σχεδιάζοντας βλήματα που είναι απίστευτα σύγχρονα λόγω της χρήσης αεροδυναμικού σχήματος και κατευθυντήριων φτερών.

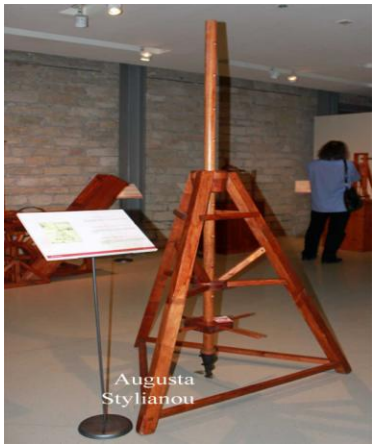


Μετρητής αποκλίσεως

Αυτό το όργανο χρησιμεύει για την ρύθμιση της πτήσεως. Αποτελείται από ένα εκκρεμές το οποίο παρεμβάλλεται σε ένα γυάλινο κουδούνι (για να προστατεύσει από την επιρροή του αέρα). Η θέση της σφαίρας του εκκρεμούς δείχνει την θέση του αεροσκάφους σε σχέση με τον ορίζοντα.

Μελέτη της Μηχανικής Πτέρυγας

Ο Λεονάρντο δεν ήταν ικανοποιημένος με το να προσκολλήσει φτερά στα μπράτσα των ανθρώπων όπως στην Ελληνική μυθολογία. Ήταν αποφασισμένος να δημιουργήσει τον μηχανισμό που θα έδινε την δυνατότητα στον άνθρωπο να πετάξει. Σε μια σειρά εξελικτικών σχεδίων όπως το “φτερούγισμα” και το “Μηχανικό Φτερό”, παρουσιάζει λεπτομέρειες του πρώτου πρωτότυπου μιας πλήρως μηχανοποιημένης πτητικής μηχανής. Σε αυτή την ιδιαίτερη μελέτη του φτερού, ο Λεονάρντο μιμείται το φτερούγισμα του πουλιού με μοχλούς, τροχαλίες και την ευλυγισία των βεργών και σχοινιών για τους τένοντες. Αυτές οι μελέτες θα τον οδηγούσαν στην ανακάλυψη μια σύγχρονης εφεύρεσης του ανεμόπτερου.

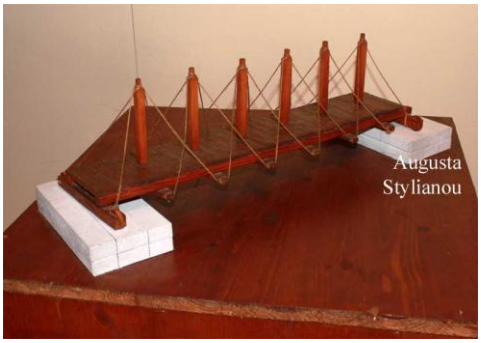


Κατακόρυφο Τρυπάνι

Αυτή η συσκευή σχεδιάστηκε για να κινείται πάνω και κάτω, με την βοήθεια μιας βίδας, που ενεργοποιείται από άνδρες. Μεταξύ του εδάφους και της βίδας δημιουργείται ένα είδος χοάνης σκοπός της οποίας είναι να αποτρέπει το χώμα να πέφτει στα κεφάλια των εργαζομένων.

Ο Κοχλίας του Αρχιμήδη

Αυτή η μηχανή για την ανύψωση του νερού σίγουρα δεν μπορεί να θεωρηθεί καινοτομία από τον Λεονάρντο. Ήταν ήδη γνωστή από την αρχαία Αίγυπτο και αργότερα χρησιμοποιήθηκε και εξελίχθηκε και στον Ελληνικό κόσμο από τον Αρχιμήδη. Στην Αναγέννηση όλοι οι μηχανικοί ήταν εξοικειωμένοι με αυτή και χρησιμοποιήθηκε σε τακτική βάση. Ο Λεονάρντο σχεδίασε μια μεγάλη και ποικίλη σειρά από αυτές, προσθέτοντας συχνά έξυπνες βελτιώσεις.



Κινητή Γέφυρα

Το 1482 σε επιστολή του προς τον Λουδοβίκο Σφόρτσα (ο μαύρος), τον τότε κυβερνήτη του Μιλάνου, ο Λεονάρντο υπερηφανεύεται ότι μπορούσε να χτίσει

γέφυρες που είναι εξαιρετικά ελαφριές και ισχυρές με χαρακτηριστικά που θα ήταν χρήσιμα κατά την διάρκεια του πολέμου. Σε αυτή την σελίδα, ο Λεονάρντο έχει σχεδιάσει δύο κινητές γέφυρες που μπορούν εύκολα και γρήγορα να συναρμολογηθούν και να αποσυναρμολογηθούν. Οι γέφυρες είναι κινητές και στα δύο άκρα επιτρέποντας έτσι στους στρατιώτες να διασχίσουν την αμυντική τάφρο του φρουρίου και στην συνέχεια να τις μετακινήσουν γρήγορα ώστε ο εχθρός να μην μπορεί να περάσει στην αντίπερα όχθη και να αντεπιτεθεί.

Κρεμαστό Ανεμοπλάνο

Με αυτή την μηχανή, ο Λεονάρντο πέτυχε υψηλό βαθμό επιτήδευσης. Υπήρξαν δύο διαφορετικές περίοδοι κατά τις οποίες ο Λεονάρντο μελέτησε τις ιπτάμενες μηχανές. Στην πρώτη περίοδο, οι μηχανές του πέταξαν με την δύναμη του ανθρώπου. Οι μηχανές που ανήκουν στην δεύτερη περίοδο χρησιμοποίησαν την δύναμη του αέρα. Το κρεμαστό ανεμοπλάνο ανήκει στον δεύτερο τύπο μηχανών. Αυτή η μηχανή είχε επίσης ένα πηδάλιο που επέτρεπε στον πιλότο να ρυθμίσει την πτήση.

Αλεξίπτωτο

Το έργο αυτό αποδεικνύει πόσο έξυπνες και φουτουριστικές ήταν οι ιδέες του Λεονάρντο. Το αλεξίπτωτο του έπρεπε να είναι κατασκευασμένο από κομμένα κομμάτια λινό, σε σχήμα πυραμίδας, σε μέγεθος επτά μέτρα ανά πλευρά. “Με τον μηχανισμό αυτό, ο καθένας θα μπορούσε να πετάξει από οποιοδήποτε ύψος χωρίς κανέναν απολύτως κίνδυνο”.

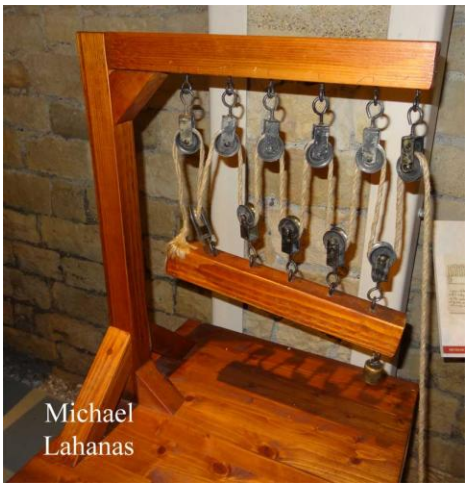
Πολύεδρο

Ο Λεονάρντο πάντοτε συναρπαζόταν με τα συμμετρικά κανονικά πολυεδρικά αντικείμενα. Αυτό το τρισδιάστατο στερεό, είναι ένα από τα πολλά παραδείγματα που βρέθηκαν στους Κώδικες του. Το μοντέλο κατασκευάζεται με την διατομή τριών ξύλινων στερεών τετραγώνων με ένα τέλεια συμμετρικό τρόπο δημιουργώντας κατά συνέπεια μια κομψή και φουτουριστική αρχιτεκτονική. Θυμίζει μοντέρνου στυλ έπιπλο ή ακόμα κάποια παράτολμη επιστημονική προσπάθεια περιγραφής του Σύμπαντος σαν μια υπερ-συμμετρική οντότητα.

Μηχανικό Ταμπούρλο

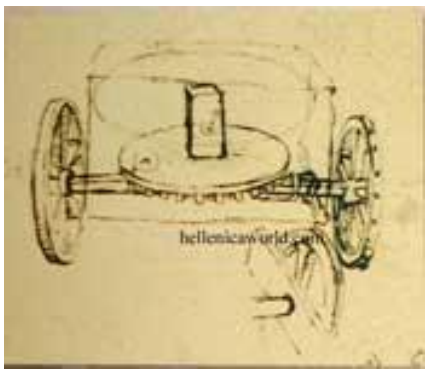
Με την βοήθεια αυτής της αναπαράστασης, καταφέρθηκε να βρεθεί λύση για τον διάσημο αυτοματισμό στο τεθωρακισμένο του Λεονάρντο Ντα Βιντσι. Η μελέτη του φύλλου 579 του Ατλαντικού Κώδικα. Η λύση αυτή, που με την πρώτη ματιά φαίνεται πολύ απλή, αποτέλεσε στην πραγματικότητα το αντικείμενο μια πλήρους μελέτης ενός ολόκληρου έτους. Η εν λόγω εικόνα συνέχεε την παρουσίαση διάφορων συσκευών που οδηγούσαν σε ένα αυτόματο ρομπότ που θα μπορούσε να κινήσει τα χέρια του ή και να κάνει άλλες κινήσεις. Πολλά πρωτότυπα είχαν δοκιμαστεί. Στην τελική λύση, βρεθηκε ένας βενταλοειδής μηχανισμός με ένα εφελκυόμενο άξονα που συνδεόταν με ένα

περιστρεφόμενο κύλινδρο με ένα κατευθυνόμενο αυλάκι. Το αυλάκι αυτό ήταν στην πραγματικότητα το στοιχείο που παρήγαγε τον ρυθμό. Αυτός ο ρυθμικός μηχανισμός οδηγεί τα νήματα μέσα από κατευθυντήρια πηνία, δίνοντας κίνηση στον καρπό του βραχίονα, παρέχοντας την αυτοματοποίηση στις μπαγκέτες για να παράξουν τον ήχο του τυμπάνου. Η μηχανική αυτή συσκευή, που υποτιμήθηκε από τους κατασκευαστές της στην αρχή, βρέθηκε να είναι πρωταρχικής σπουδαιότητας επειδή έδωσε τα απαραίτητα ανοίγματα στον ρυθμικό ήχο του τυμπάνου αλλά και άλλα μηχανικά προβλήματα ελαχιστοποιούνται και η συσκευή διατηρεί μια σταθερή και αξιόπιστη λειτουργία.



Τροχαλίες

Κατά τη διάρκεια της περιόδου του στο Μιλάνο, ο Λεονάρντο διεξήγαγε εκτεταμένες έρευνες σχετικά με τους τρόπους μείωσης της προσπάθειας που είναι αναγκαία για την ανύψωση βαρειών αντικειμένων. Σχεδίασε διάφορους τύπους τροχαλιών, μερικούς απλούς αλλά και μερικούς εξαιρετικά πολύπλοκους. Η συγκεκριμένη μελέτη, έγινε από τον Λεονάρντο, και παρουσιάζει πως ένα άτομο μπορεί να ανυψώσει μεγάλα και βαριά αντικείμενα χωρίς πολλή προσπάθεια. Αυτό επιτυγχάνεται με τη διανομή του βάρους του αντικειμένου σε ένα αριθμό από τροχαλίες που απέχουν το ίδιο μεταξύ τους.

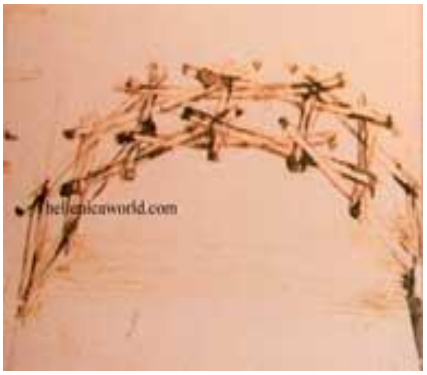


Κάρο με διαφορικό

Το σχέδιο δείχνει πως μπορεί να μεταβιβαστεί η κίνηση στον άξονα ενός κάρου. Ένας στρόφαλος γυρίζει το γρανάζι που εμπλέκει τον οδοντωτό τροχό πού είναι συνδεδεμένος με τον άξονα του κάρου και έτσι αυξάνει την ταχύτητα τους. Η κίνηση μεταβιβάζεται στον ένα τροχό, έτσι ώστε, όταν το κάρο έμπαινε σε στροφή, επέτρεπε στον άλλο τροχό να περιστρέφεται με διαφορετική ταχύτητα. Στη σύγχρονη της έκδοση η ίδια λειτουργία εκτελείται από το διαφορικό

Ανεμόμετρο

Αυτό είναι ένα όργανο για την μέτρηση της ταχύτητας του αέρα. Είναι κατασκευασμένο από κωνικούς σωλήνες και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ελέγξει εάν ο αέρας που γυρίζει τον τροχό είναι ανάλογος με το άνοιγμα στους κώνους που αφήνει τον αέρα να εισέλθει, δεδομένου ότι η ένταση του αέρα πρέπει να είναι ίδια.



Καμαρωτή Γέφυρα

Αυτές είναι οι ελαφριές και ισχυρές γέφυρες που είχε υποσχεθεί ο Λεονάρντο σε επιστολή του προς το δούκα του Μιλάνο, Λουδοβίκο Ιλ Μορό. Θα μπορούσαν να κατασκευαστούν γρήγορα με

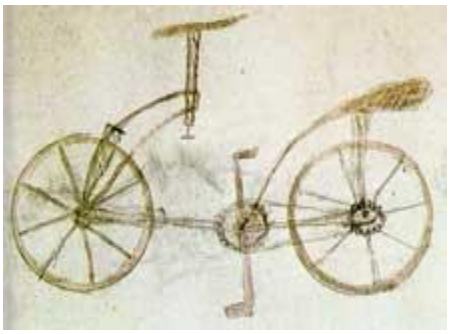
υλικά που ήταν εύκολο να βρουν και να μεταφέρουν, όπως μικρά κούτσουρα και σχοινιά.

Ανεμόπτερο

Μέσα σε αυτό το σκάφος ο χειριστής λαμβάνει τέτοια θέση, (οριζόντια) που να του επιτρέπει να ελέγχει την ισορροπία του. Σταθερά στο κέντρο του σκάφους είναι τα φτερά, παρόμοια με αυτά ενός μεγάλου πουλιού. Τα δύο άκρα λειτουργούν με την βοήθεια καλωδίων και ελέγχονται από τον χειριστή με λαβές. Μελετώντας την πτήση των πτηνών, ο Λεονάρντο παρατήρησε ότι το εσωτερικό μέρος της πτέρυγας κινείται πιο αργά από το εξωτερικό μέρος, παρέχοντας υποστήριξη στο εξωτερικό.

Ποδήλατο

Αυτό είναι ένα από τα πολλά μυστήρια που εξακολουθεί να περιβάλλει την ζωή και το έργο του Λεονάρντο. Κατά την διάρκεια της αποκατάστασης του Κώδικα Ατλάντικα, το σχέδιο βρέθηκε ανάμεσα σε δύο σελίδες κολλημένες μεταξύ τους. Η έλλειψη λεπτομέρειας στο σχέδιο και η υπογραφή του μαθητή του Λεονάρντο, Σαλάϊ , οδήγησε τους ερευνητές να σκεφτούν ότι το σχέδιο δεν είναι του Λεονάρντο, αλλά του μαθητή του, ο οποίος πιθανότατα να αντέγραψε το ποδήλατο από ένα μοντέλο που πιθανόν είδε στο εργαστήριο του μέντορα του.[2]



[2] http://www.hellenicaworld.com/Cyprus/Events/LeonardoDaVinci/en/DaVinciML011.html

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Η ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΠΟΔΗΛΑΤΟΥ

Σκοπός της εργασίας

Η μελέτη του έργου Λεονάρντο ντα Βίντσι προκαλεί το θαυμασμό αλλά αποτέλεσε για μας και μια πρόκληση: να έρθουμε πιο κοντά στο έργο του καλλιτέχνη – εφευρέτη μέσα από κάποιο από τα έργα του!

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η κατασκευή ενός από τα έργα του Λεονάρντο ντα Βίντσι και συγκεκριμένα του ξύλινου ποδηλάτου. Καθώς όλες οι πληροφορίες που διαθέτουμε περιορίζονται σε ένα μικρό σκίτσο, αποφασίσαμε να ασχοληθούμε με τη συγκεκριμένη κατασκευή τόσο σαν μια μικρή πολιτιστική συνεισφορά, όσο και για να προσπαθήσουμε να εφαρμόσουμε στην πράξη τα όσα διδαχθήκαμε σαν τεχνολόγοι του ξύλου και σχεδιαστές

Αφού αντλήσαμε πληροφορίες από τα σχεδία του Leonardo da Vinci σχετικά με το ποδήλατο του ξεκινήσαμε την διαδικασία κατασκευής του.

Το πρώτο βήμα ήταν να βρούμε τις διαστάσεις του μήκους και του πλάτους και με την βοήθεια της τεχνολογίας πήραμε μια φωτογραφία την επεξεργαστήκαμε στο Photoshop και στο Corel και χρησιμοποιώντας ένα φύλλο μιλιμετρέ είχαμε στα χεριά μας τις διαστάσεις του ποδηλάτου. Αποφασίσαμε να ξεκινήσουμε από τις ρόδες. Άρα έπρεπε να φτιάξουμε καλούπι για την στεφάνη της ρόδας. Αφού το σχεδιάσαμε σε ένα φύλλο mdf το χωρίσαμε σε επιμέρους κομμάτια για την δημιουργία 8 όμοιων τεμαχίων. Στη συνέχεια δημιουργήσαμε το στάμπο για τα τεμάχια στεφάνης με γωνία $22,5^{o}$. Για την μέγιστη απόδοση ξύλου τοποθετήσαμε τα στάμπο στο μαδέρι έτσι ώστε να προκύψουν και οι δυο ρόδες αλά και να περισσέψει υλικό και για άλλα μέρη του ποδηλάτου.

Ρυθμίζοντας πάντα τους οδηγούς ασφαλείας σε όλα τα μηχανήματα πλανίσαμε τη μια πλευρά του μαδεριού για καλύτερη κοπή στην κορδέλα. Στην κορδέλα ξεκίνησε η κοπή τεμαχίων στεφάνης στο τρέχον μέτρο και αφού ρυθμίσαμε την ραμποτέζα – για πιο γρήγορα – τελειώσαμε με το πλάνισμα και των τεσσάρων πλευρών.

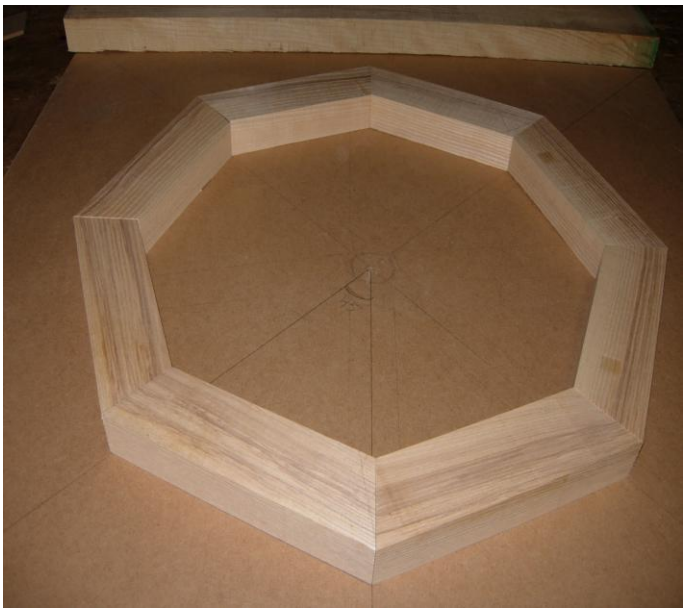
Το επόμενο βήμα ήταν η ρύθμιση των σφιγκτήρων της γωνιάστρας στο πάχος του ξύλου προς κοπή. Προσπαθώντας να ταιριάξουμε τα νερά του ξύλου τα κόβαμε αντίστροφα. Αφού κατασκευάστηκαν όλα τα επιμέρους στοιχεία της στεφάνης της ρόδας τοποθετήσαμε τα τεμάχια στο καλούπι μας για την επιβεβαίωση της διαμέτρου της ρόδας. Αφού αυτό το στάδιο ήταν εντάξει περάσαμε στο τρύπημα των τεμαχίων για τις ακτίνες. Μετά το πέρας αυτής της επεξεργασίας κόψαμε τις ακτίνες στην κορδέλα. Εν συνεχεία ρυθμίσαμε τον οδηγό ασφαλείας στην πλάνη κάνοντας πλανιά - γωνιά για τα κέντρα της ρόδας.

Μετά πήγαμε πάλι στην κορδέλα για το ξεγύρισμα τους και ακολούθησε το τρίψιμο τους στην σβούρα. Αφού είχαμε τα επιμέρους στοιχεία της ρόδας έπρεπε να τα ενώσουμε μεταξύ τους. Επιλέξαμε να δημιουργήσουμε εγκοπές για την ένωση των τεμαχίων με ξυλόπηχη (τεχνική: ξένο μόρσο). Κολλήσαμε την στεφάνη σε δυο μέρη για να μπορεί να γίνει το ξεγύρισμα και το τρίψιμο εσωτερικά της στεφάνης στην κορδέλα και στην σβούρα αντίστοιχα. Σημαδέψαμε το καλούπι της ρόδας για τα κέντρα των ακτινών. Στην συνέχεια σημαδέψαμε τα κέντρα της ρόδας με βάση το καλούπι. Δημιουργήσαμε καλούπι για την σωστή τοποθέτηση των κέντρων της ρόδας στο μορσοτρύπανο και το ρυθμίσαμε. Στην συνέχεια προχωρήσαμε στο τρύπημα των κέντρων. Γυρίσαμε πάλι στην γωνιάστρα αυτή την φορά για να κόψουμε τις ακτίνες στις κατάλληλες διαστάσεις δηλαδή την απόσταση μεταξύ κέντρου ρόδας και της στεφάνης αυτής. Επιβεβαιώσαμε την κοπή με την εφαρμογή των ακτινών. Αργότερα περάσαμε εσωτερικά την στεφάνη με ρούτερ για να καμπυλώσουμε ελαφρά την αιχμηρή γωνία. Έγινε το τελικό κόλλημα των οχτώ κομματιών της ρόδας. Δημιουργήσαμε ένα άλλο καλούπι που ήταν για το ξεγύρισμα των ροδών εξωτερικά. Αφού κάναμε τις απαραίτητες μετρήσεις και ρυθμίσεις για το καλούπι και την κορδέλα

ξεγυρίσαμε τις ρόδες. Το ίδιο καλούπι το εφαρμόσαμε στην σβούρα για το τρίψιμο της περιμέτρου των ροδών. Το επόμενο βήμα ήταν η δημιουργία οπών για την εφαρμογή των ρουλεμάν. Μετά την τοποθέτηση των ρουλεμάν ακολουθεί διάνοιξη του κέντρου χειροκίνητα- λόγω του μεγέθους της ρόδας -. Στην συνέχεια δοκιμάσαμε την κίνηση της ρόδας με μεταλλικό άξονα. Κολλήσαμε το γρανάζι επάνω στην ρόδα με εποξεική κόλλα και δημιουργήσαμε στον τόρνο ροζέτα για την ακριβή σταθεροποίηση της ρόδας στο κέντρο του άξονα. Έπειτα κόψαμε τις ροζέτες στην γωνιάστρα και τις κολλήσαμε στις ρόδες.

Εικόνα 33: Διαδικασία τεμαχίων στεφάνης ρόδας

Εικόνα 34: Διαδικασία κατασκευής ρόδας



17.10.2013 11:28

17.10.2013 11:34

18.10.2013 14:50

Εικόνα 35: Τελική άποψη της ρόδας

ΓΡΑΝΑΖΙΑ

Αφού μετρήσαμε από το χαρτί μας σημαδέψαμε στο ξύλο την περίμετρο του γραναζιού με τον διαβήτη. Στην συνέχεια με την βοήθεια του ζουμπά σημαδέψαμε το κέντρο του γραναζιού για να μπορέσουμε να κάνουμε το τρύπημα του με 3αρι τρυπανάκι για να έρθουν ακριβώς τα κέντρα στον τόρνο. Έπειτα ξεγυρίσαμε τα γρανάζια στην κορδέλα με μικρή υπερδιάσταση για πιο ασφαλή και ξεκούραστη χρήση του τόρνου. Μετά τα τοποθετήσαμε στον τόρνο και έγινε κυλινδροποίηση στην σωστή διάμετρο και το σημάδεμα του πιο στενού σημείου του ιμάντα ώστε να τορνευτεί ως το τελικό βάθος και μετά σημαδέψαμε τις άκρες για τον σχηματισμό του V.

Εικόνα 36: Δημιουργία γραναζίων

ΚΟΥΤΣΟΥΡΗΣ-ΤΡΟΥΣΑΣ

ΤΟ ΠΟΔΗΛΑΤΟ ΤΟΥ LEONARDO DA VINCI

ΣΚΕΛΕΤΟΣ

Αφού τελειώσαμε με τις ρόδες και την σελά ξεκινήσαμε τον σκελετό του ποδηλάτου και η πρώτη ενέργεια ήταν να κόψουμε τις ξυλόπλακες στο δισκοπρίονο με την κατάλληλη υπερδιάσταση. Συνεχίσαμε με πλανιά-γωνιά στην πλάνη, έπειτα στην κορδέλα για ξεφαρδισμα των τεμαχίων στην συνέχεια στον ξεχονδριστηρα συνεχίσαμε και τις άλλες 2 πλευρές των ξυλοπλακών. Μετά κόψαμε τα σχέδια που έγιναν με την βοήθεια του η/υ από το χαρτί για το ξεγύρισμα του ξύλου και κολλήσαμε αυτά στο ξυλοτεμάχιο για ξεγύρισμα στην κορδέλα. Αφού ξεγυρίσαμε το ένα τεμάχιο σημαδέψαμε τα υπόλοιπα με αυτό και μόλις τελειώσαμε κάναμε μικροδιόρθωση στις διαφορές με την ράσπα.

Το επόμενο βήμα ήταν η ένωση των θηλυκών τεμαχίων του σκελετού μεταξύ τους και κολλήσαμε το σχέδιο πάνω τους για το ξεγύρισμα. Αφού έγινε και το ξεγύρισμα τα περάσαμε από την σβούρα για τρίψιμο και κάναμε έναν έλεγχο τεμαχίων για την εξέταση της καλής εφαρμογής τους. Για την δημιουργία των ψαλιδιών χρησιμοποιήσαμε πάλι τα σχέδια μας και μετά γωνιάσαμε τα τεμάχια στα κατάλληλα μέτρα δημιουργήσαμε καλούπι στην κορδέλα για την κοπή στις κατάλληλες διαστάσεις και μετά έγινε το εσωτερικό ξεγύρισμα τεμαχίων στην κορδέλα. Διαχωρίσαμε το μπροστινό με το πίσω σύστημα ψαλιδιού με ονομασίες και έγινε και κατάλληλος προσανατολισμός αυξητικών δακτυλίων του ξύλου.

Τελειώνοντας και με αυτό το κομμάτι δημιουργήσαμε οδηγό στην σβούρα βάση του κοπτικού μας για την δημιουργία των εσοχών των μορσών στα ψαλίδια μόλις τέλειωσε πήγαμε στην γωνιάστρα για γώνιασμα των τεμαχίων και για διαστασιοποίησή τους. Ρυθμίσαμε τον πλάγιο οδηγό για το μήκος του μόρσου , το ύψος του δίσκου κοπής για το φάρδος του μόρσο. Αφού έγιναν αυτά ξεκίνησε η διαδικασία κοπής του μόρσου και μετά πήγαμε στην κορδέλα για το ξεφάρδισμα και το ξεχόνδρισμά του. Δημιουργήσαμε στην κορδέλα εγκοπή για το μόρσο της σέλας και σημαδέψαμε τμήμα του σκελετού για το μόρσο της σέλας και το τρύπημα αυτού με αρίδα (χειροτρύπανο) και ράσπα. Για την σταθερότητα του

ψαλιδιού προχωρήσαμε στην δημιουργία ξύλινου τάκου και αμέσως μετά στο μορσοτρύπανο έγινε η διάνοιξη των εγκοπών του τιμονιού και των αντηρίδων της σέλας.

Μόλις τελειώσαμε με τα κοψίματα προετοιμαστήκαμε για την συγκόλληση των τεμαχίων με την επάλειψη κόλλας σε αυτά και την τοποθέτηση των τεμαχίων στην πρέσα. Σημαδέψαμε στον σκελετό για το μπροστά γρανάζι και κόψαμε την εσοχή του στην κορδέλα και δημιουργήσαμε εσοχή για τα ρουλεμάν και εφαρμόσαμε πάνω την πεταλιέρα. Κάναμε ένα μικρό ξεγύρισμα των ακμών στην κορδέλα και ξεκινήσαμε την δημιουργία ταπών για τους άξονες των ποδιών στον τόρνο και κόψιμο αυτών. Σημάδεμα κέντρου σκελετού και τρύπημα αυτού στο μορσοτρύπανο στην συνέχεια δημιουργήσαμε στον τόρνο άξονα κέντρου με ελαφριά κωνικομορφία στα πρώτα 2 εκατοστά ώστε να σφηνώνει στο σκελετό.

Εικόνα 37: Δημιουργία σκελετού

18.10.2013 12:37

18.10.2013 13:13

18.10.2013 15:26

23.10.2013 10:17

Εικόνα 38: Δημιουργία σκελετού

ΣΕΛΑ

Υπολογίσαμε βάσει της κλίμακας σχεδίου την ακτίνα της σέλας και ξεκινήσαμε την δημιουργία καλουπιού. Σημάδεμα στάμπου καλουπιού και κοπή του με σέγα ήταν το επόμενο βήμα που κάναμε. Έγινε το τρίψιμο του καλουπιού και μετά πέρασμα πατούρας με ρούτερ για την δημιουργία βάσης στο καλούπι. Πάνω στο στάμπο βιδώσαμε ξύλα για να δημιουργήσουμε το φάρδος της σέλας. Μόλις τελειώσαμε το καλούπι δημιουργήσαμε τους καπλαμάδες στην κορδέλα και αφού τις επαλείψαμε με κόλλα τις τοποθετήσαμε στο καλούπι και με σφικτήρες καταφέραμε να πάρει το επιθυμητό σχήμα. Με βάση τα σχέδια κάναμε το ξεγύρισμα και το τρύπημα της σέλας μετά έρχονται το τρίψιμο και η διόρθωση με το σκαρπέλο των ημικυκλικών άκρων που άφησε το αλυσοπρίονο κατά το τρύπημα. Τελειώνοντας με την σέλα φτιάξαμε τις αντηρίδες της. Σταθεροποιούμε και τα 2 τεμάχια για ταυτόχρονο σημάδεμα, στη συνέχεια τα ξεγυρίσαμε στην κορδέλα, έπειτα στην γωνιάστρα για τις τελικές διαστάσεις. Ακολουθεί τρίψιμο στην σβούρα , χάραξη πάχους μόρσων, ξεχόνδρισμα μόρσων στην κορδέλα και δοκιμή εφαρμογής πάνω στον σκελετό.

Εικόνα 39: Δημιουργία της σέλας

Εικόνα 40: Δοκιμή σέλας

ΤΙΜΟΝΙ

Για την δημιουργία καλουπιού κολλήματος των τραβερσών του τιμονιού χρησιμοποιήσαμε ένα τεμάχιο μοριοσανίδας και κολλήσαμε το σχέδιο για το ξεγύρισμα του τεμαχίου στην κορδέλα, στη συνέχεια τρίψαμε το καλούπι στην σβούρα και δημιουργήσαμε στην γωνιάστρα καπλαμάδες – όλα τα ξυλοτεμάχια τοποθετήθηκαν με την σειρά που κόπηκαν και με την ίδια κατεύθυνση. Αφού εφαρμόσαμε κόλλα σε ένα - ένα τα τεμάχια τα βάζαμε στο καλούπι πάλι ένα – ένα γιατί λόγω μεγέθους δεν μπορούσαν να γυρίσουν μονομιάς. Μόλις τα βάλαμε όλα με σφικτήρες τα φέραμε στο καλούπι που θέλαμε και μετά ασχοληθήκαμε με την κοπή του τεμαχίου της μπροστινής σέλας στο ράντιαλ. Βγάλαμε τα τεμάχια από το καλούπι και τα δέσαμε με κλωστή μέχρι να δέσει πλήρως η κόλλα , πλανίσαμε την μια πλευρά της τραβέρσας , ξεφαρδίσαμε τις τραβέρσες στην κορδέλα και μετά πλανίσαμε και την άλλη μεριά. Πραγματοποιήθηκε έλεγχος αν έρχεται ακριβώς με το σχέδιο η τραβέρσα και ένωση μεταξύ τους και έγινε τρίψιμο στην σβούρα για μικροδιαφορές. Κοπή σχεδίου και εφαρμογή του στις τραβέρσες για σημάδεμα των μόρσων και των ορίων τους.

Το επόμενο βήμα ήταν η κοπή των ορίων και του μόρσου στην κορδέλα και η δημιουργία ημικυκλικών ακρών για την εφαρμογή του μόρσου στην τρύπα. Έχοντας έτοιμα τα ψαλίδια του σκελετού κάναμε την εφαρμογή των τραβερσών του τιμονιού σε αυτά. Δημιουργήσαμε καλούπι στο πάχος και στο πλάτος των αντηρίδων του τιμονιού για την δημιουργία μορσότρυπων με το ρούτερ και δημιουργία φρέζας με το κωνικό κοπτικό στο ρούτερ. Στην αντηρίδα δημιουργήσαμε ημικυκλικά άκρα για να εφαρμόζει. Στο τιμόνι μπροστά βρίσκεται μια μικρή σέλα που λειτουργεί και σαν λασπωτήρας και έχει μια μικρή κλίση οπότε σημαδέψαμε την άκρη της για την εφαρμογή της στις ημικυκλικές τραβέρσες του τιμονιού. Εκτός από τις τραβέρσες και της μικρής σέλας - λασπωτήρας υπάρχει και το τιμόνι για να μπορέσουμε να οδηγήσουμε το ποδήλατο. Έτσι τρυπήσαμε το τεμάχιο μας στο κέντρο του και το τοποθετήσαμε στον τόρνο για την

κυλινδροποίηση και κάναμε και το σημάδεμα των ορίων της λαβής. Δημιουργήσαμε τάπες στα νερά του ξύλου για να μην φαίνεται το σόκορο. Ακολούθησε η κυλινδροποίηση της κάθετης μπάρας που συγκρατεί το τιμόνι , η ένωση αυτών και η εφαρμογή τους στην αντηρίδα του τιμονιού. Κόλλημα των τραβερσών και της λαβής του τιμονιού και το μεταξύ τους κόλλημα

Εικόνα 41: Δημιουργία τιμονιού

23.10.2013 19:59

23.10.2013 21:07

Εικόνα 42: Δημιουργία τιμονιού

26 10 2013 10:50

27 10 2013 13:03

21 10 2013 21:21

ΠΕΤΑΛΙΕΡΑ

Για το τέλος αφήσαμε την πεταλιέρα , έτσι κόψαμε τα τεμάχια στην γωνιάστρα με γωνία 45^0 και προχωρήσαμε στην κόλληση αυτών με εποξειδική κόλλα. Δημιουργήσαμε οπή για την τοποθέτηση καβίλιας για την μεγαλύτερη σταθερότητα και έγινε και η κυλινδροποίηση της καβίλιας στο τόρνο και η κόλληση την με εποξεική κόλλα. Στην συνέχεια δημιουργήσαμε το τμήμα που πατάνε τα πόδια με πρώτο στόχο την καβίλια που δένει το πετάλι και μετά την δημιουργία του σχήματος. Τοποθέτηση στον σκελετό και δημιουργία οπής για να μπει καρφάκι για την σταθερότητα της πεταλιέρας.

Εικόνα 43: Δημιουργία πεταλιέρας

Εικόνα 44: Δημιουργία πεταλιέρας

ΦΙΝΙΡΙΣΜΑ

Τελειώνοντας όλα τα στοιχεία που απαρτίζουν το ποδήλατο έμεινε μόνο το φινίρισμα του οπότε επιλέξαμε τρεις νεροβαφές κοντά στο επιθυμητό χρωματισμό και βάψιμο 3^{ων} δειγμάτων από το ίδιο ξύλο για να αποφασίσουμε ποιο χρώμα να διαλέξουμε. Βέβαια πρέπει να περιμένουμε να στεγνώσουν για καλύτερα αποτελέσματα. Μετά την απόφαση που πήραμε αποφασίσαμε να χρησιμοποιήσουμε την βαφή της Vernilac Καστανιά no 304 – επιλογή μέσα από limba no 323 και courbaril no 366 όλες οι αποχρώσεις είναι της Vernilac – έτσι βάψαμε όλα τα τεμάχια ξεχωριστά και τα αφήσαμε να στεγνώσουν έξω για 2 ώρες. Μετά ένα ελαφρύ τρίψιμο για να κάτσουν τα νερά από την βαφή , μόνωση με χαρτοταινία στα μόρσα και απορροφητικό χαρτί για τις μορσότρυπες είναι στάδια που είναι απαραίτητα. Την προεργασία την θέλαμε πιο αραιή για αν τονίσουμε τα νερά του ξύλου οπότε στο πιστόλι βάλαμε 2 μέρη από το Α΄ συστατικό , 1 μέρος από το Β΄ και 1,5 μέρος διαλυτικό. Το περάσαμε με το πιστόλι και τρίψαμε ελαφρά την προεργασία, φυσήξαμε την σκόνη και σκουπίσαμε με το πανί. Την συνέχεια έχει το βερνίκι που περάστηκε στις ίδιες αναλογίες με την προεργασία και είναι της Vernilac 30% γυαλάδα. Παρακάτω βλέπετε το τελικό αποτέλεσμα κατόπιν συγκόλλησης τιμονιού και σέλας στο σκελετό με εποξειδική κόλλα.

Εικόνα 45: Φινίρισμα

Εικόνα 46: Τέλος φινιρίσματος - Τελική άποψη ποδηλάτου

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ-ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η ιδέα του να πάρουμε το σχέδιο ενός μεγάλου καλλιτέχνη όπως ο Leonardo Da Vinci στην αρχή φάνταζε δύσκολο. Παρά την δυσκολία όμως που πιστεύαμε ότι θα αντιμετωπίζαμε, η πρόκληση του να ασχοληθούμε με ένα τόσο μεγάλο έργο ήταν πολύ μεγαλύτερη από την δυσκολία που φανταζόμασταν. Αφού βγήκαν τα σχέδια η συνέχεια ήταν αρκετά βατή αφού εργαστήκαμε με μεθοδικότητα, υπομονή και επιμονή.

Είμαστε πολύ τυχεροί που ασχοληθήκαμε με το συγκεκριμένο θέμα και οφείλουμε ένα μεγάλο μπράβο αλλά και ευχαριστώ στον μεγάλο αυτόν εφευρέτη που κατάφερε να ξεκινήσει μια τόσο μεγάλη εφεύρεση που αργότερα θα εξελισσόταν σε ένα εύχρηστο οικονομικό μεταφορικό μέσο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Domenico L., 2008. ***''Οι μηχανές του Λεονάρντο Μυστικά και εφευρέσεις στους κώδικες Ντα Βίντσι''*** Εκδ: Α. Α. Λιβάνη (2008) .

- Frank Z., Johannes N. 2007. ***''Λεονάρντο ντα Βίντσι Ζωγραφικά άπαντα, πίνακες και σχέδια''***. Εκδ: Γνώση (2004).

- Landrus M., 2006. ***''Τα αινίγματα του Λεονάρντο ντα Βίντσι Οι θησαυροί μιας μεγαλοφυίας''***. Εκδ: Modern Times (2006).

- Steve A., 2009. ***''Λεονάρντο Ντα Βίντσι. Εκδ: Βιβλιοφόρος''*** (2009).

- White M., 2004. ***''Λεονάρντο Ντα Βίντσι Ο πρώτος επιστήμονας''*** Εκδ: Κάτοπτρο (2004).

- ***''Ιστορία της τέχνης έργα και δημιουργοί''*** Β΄ Τάξη 1ου κύκλου ΕΠΑΛ.

- Καστανάρας Γ., 2010. ***''Λεονάρντο Ντα Βίντσι Πτήσεις του μυαλού''*** Εκδ: Μεταίχμιο (2010) .

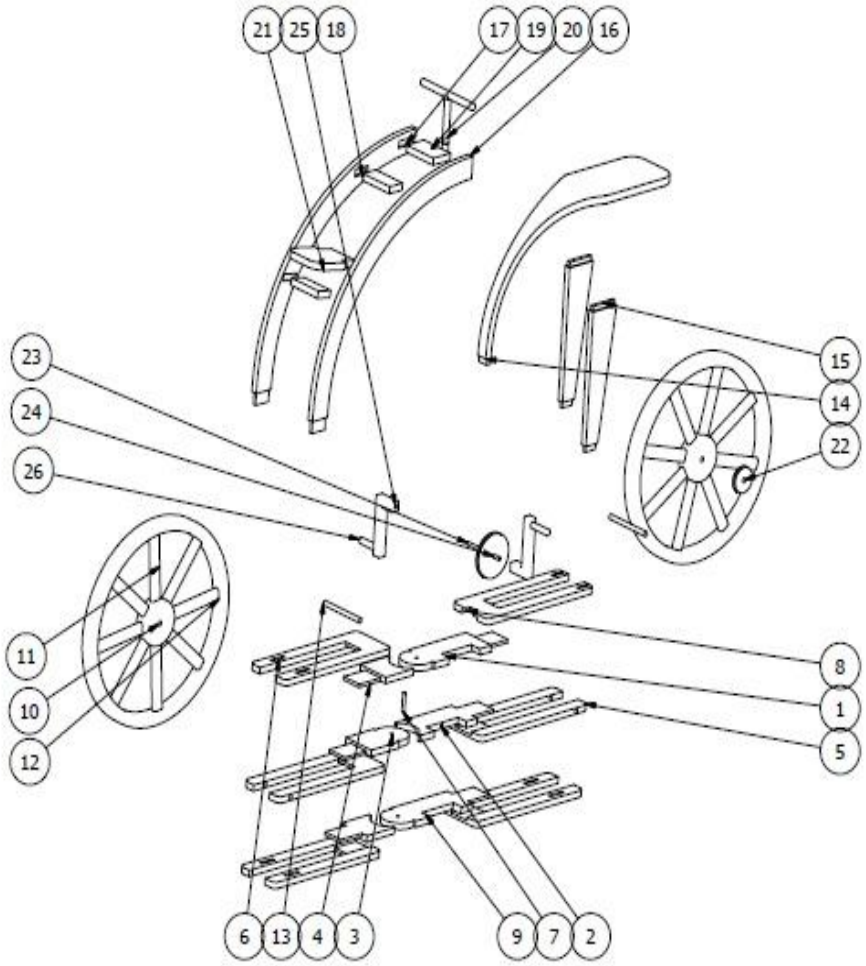
- Λαδόμματος Α., 1984. ***''Ιστορία της τέχνης Αισθητική εκτίμηση έργων τέχνης ''*** Εκδ: 1984.

ΙΣΤΟΤΟΠΟΙ

- http://exeldim.site40.net/istorika/troxos_a.htm
- http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/units/?course=DSGYM-A105&id=299
- http://cyclingnews.gr/?cat=1&subcat=34
- http://podilatoblog.blogspot.gr/2011/04/bmx.html
- http://hkoinoniamas.blogspot.gr/2012/02/blog-post_4588.html
- http://www.23mag.com/com/schwinn/schwinn.htm
- http://cycloblog.gr/post/18550986517/they-dont-make-them-like-they-used-to
- http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CF%81%CE%BF%CF%87%CF%8C%CF%82
- http://users.sch.gr/kassetas/yPhysics,Wheel.htm
- http://www.tmth.edu.gr/aet/thematic_areas/p399.html
- http://www.tmth.edu.gr/aet/thematic_areas/p400.html
- http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%86%CE%BC%CE%B1%CE%BE%CE%B1
- http://en.wikipedia.org/wiki/Leonardo_da_Vinci
- http://www.drawingsofleonardo.org/
- http://www.leonardo3.net/leonardo/machines_eng.php
- http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%BF%CE%B4%CE%AE%CE%BB%CE%B1%CF%84%CE%BF
- http://www.hellenicaworld.com/Cyprus/Events/LeonardoDaVinci/en/DaVinciML011.html

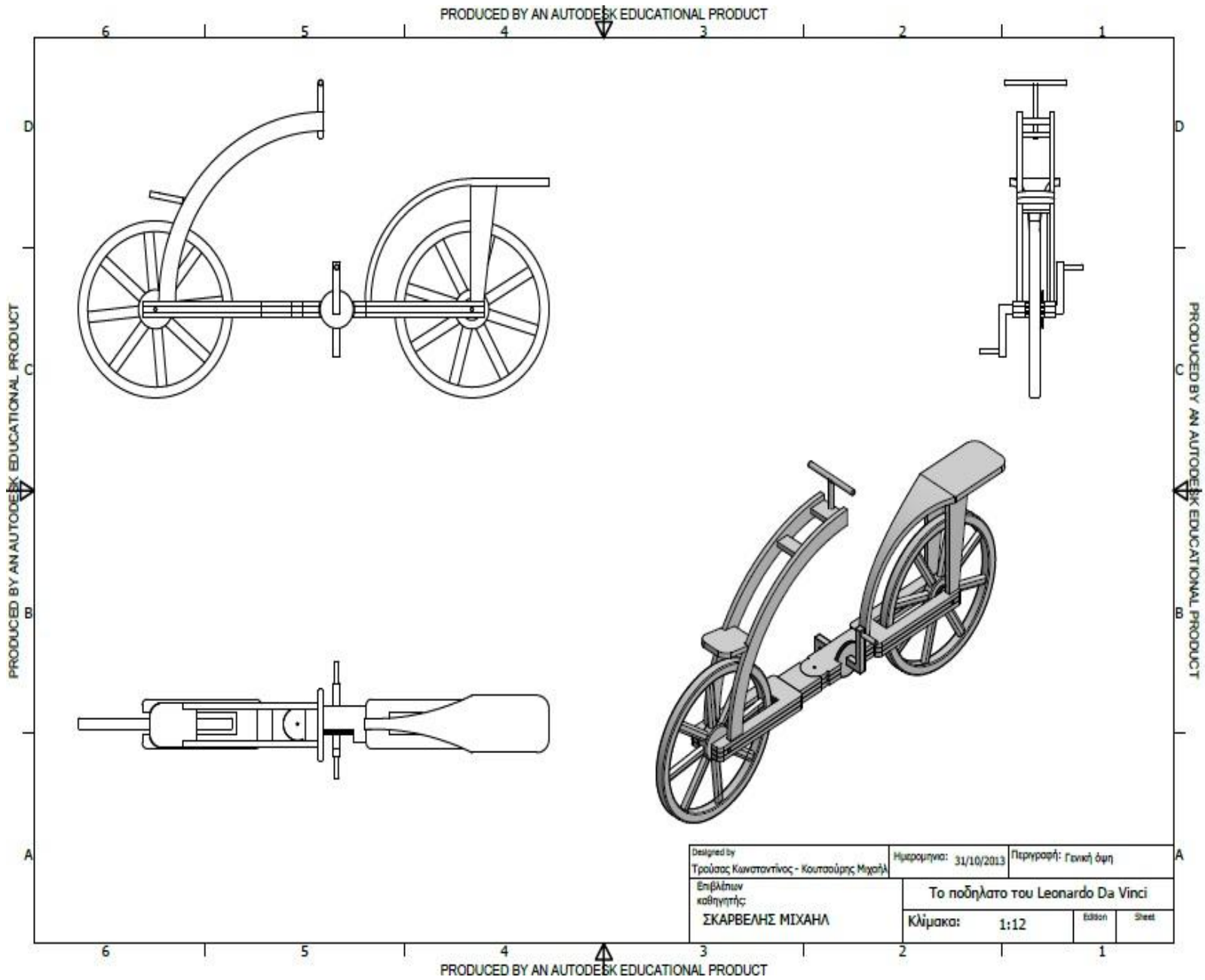
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



PARTS LIST			
ITEM	QTY	PART NUMBER	DESCRIPTION
1	1	Σκελετος- αρσενικο πεταλιερας	
2	1	Σκελετος- θηλυκο πεταλιερας	
3	1	Σκελετος- μπροστα αρσενικο	
4	2	Σκελετος- μπροστα θηλυκο	
5	2	Ψαλιδι κεντρικο	
6	3	Ψαλιδι	
7	1	Πειρος	
8	1	Ψαλιδι κεντρικο	
9	1	Σκελετος- αρσενικο πεταλιερας_MIR	
10	2	Κεντρο	
11	16	Ακτινα	
12	2	Στεφανη	
13	2	Πειρος ροδας	
14	1	Κυρια σελα	
15	2	Αντηριδα σελας	
16	1	Τραβερσα τιμονιου	
17	1	Τραβερσα τιμονιου_MIR	
18	2	Αντηριδα τιμονιου1	
19	1	Αντηριδα τιμονιου2	
20	1	Τιμονι	
21	1	Μπροστα σελα	
22	1	Γραναζι πισω	
23	1	Πειρος πεταλιερας	
24	1	Γραναζι πισω	
25	2	Πεταλιερα	
26	2	Πατημα πεταλιερας	

Designed by: Τρούσας Κωνσταντίνος - Κουτσούρης Μιχαήλ
Ημερομηνία: 31/10/2013
Περιγραφή: Εκρηξη
Επιβλέπων καθηγητής: ΣΚΑΡΒΕΛΗΣ ΜΙΧΑΗΛ
Το ποδηλατο του Leonardo Da Vinci
Κλίμακα: 1:13
Edition
Sheet 25/25


PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT
Designed by
Τρούσας Κωνσταντίνος - Κουτσούρης Μιχαήλ
Ημερομηνία: 31/10/2013
Περιγραφή: Γενική όψη
Επιβλέπων καθηγητής:
ΣΚΑΡΒΕΛΗΣ ΜΙΧΑΗΛ
Το ποδηλατο του Leonardo Da Vinci
Κλίμακα: 1:12
Edition
Sheet