

Ο «Σούπερ σταρ»	σ.16
Ο πολυτάλαντος	σ.17
Μηχανικά φτερά	σ.18
Οι λαβίδες του σιδερά	σ.19
Γερανός με καστάνια	σ.20
Λαβίδες για πέτρες και γάντζος αυτόματης απελευθέρωσης	σ.21
Καταπέλτης	σ.22
Άρμα	σ.23
Πτυσσόμενη σκάλα	σ.24
Κάρο με τύμπανο	σ.25
Μηχανή εγκοπών	σ.26
Πλωτή γέφυρα	σ.27

Περιεχόμενα



Ο «Σούπερ σταρ»

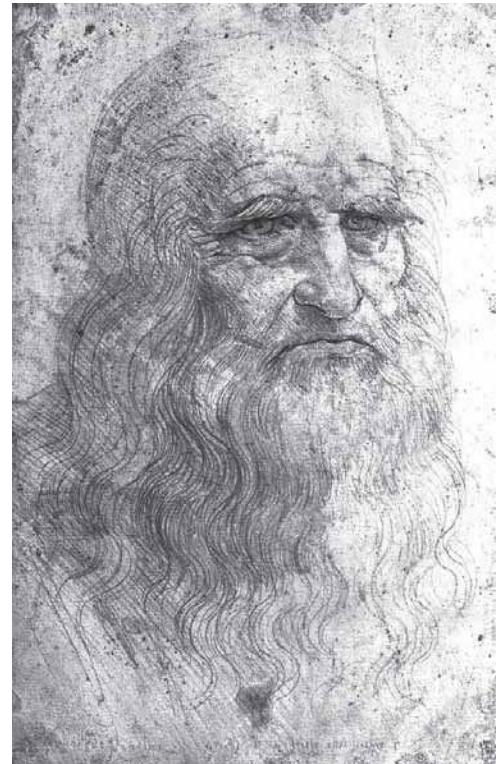
Ήταν ένας πραγματικός «σούπερ σταρ» της εποχής του. Στην χρονική περίοδο της Αναγέννησης πολλά πράγματα δημιουργήθηκαν ή ανακαλύφθηκαν. Ο Κολόμβος ανακάλυψε τον «νέο κόσμο» της Αμερικής και ο Γουτεμβέργιος παρήγαγε το πρώτο τυπωμένο βιβλίο. Επίσης εφευρέθηκε το άχρωμο γυαλί και το ρολόι τσέπης.

Καλλιτέχνης και ερευνητής

- Ο Leonardo ήταν πολυτάλαντος και όχι μόνο μπορούσε να ζωγραφίζει και να σχεδιάζει, αλλά ήταν επίσης και αρχιτέκτονας, ερευνητής της φύσης, μηχανικός και εφευρέτης. Αυτό το ευέλικτο ταλέντο του, του έδωσε το προσωνύμιο "η ιταλική παγκόσμια ιδιοφυΐα."

...από το Vinci

- Αλλά ας ξεκινήσουμε από την αρχή. Leonardo da Vinci σημαίνει ο Leonardo από το Vinci. Αυτή είναι μια μικρή ιταλική πόλη στην περιοχή της Φλωρεντίας, όπου η οικογένειά του έζησε και όπου εκείνος γεννήθηκε στις 15 Απριλίου 1452.
- Η καλλιτεχνική του καριέρα ξεκίνησε στα νιάτα του. Ακολουθεί ένα μικρό ανέκδοτο σχετικά μ' αυτό, από τη ζωή του νεαρού Leonardo:



Ένας αγρότης δίνει στον πατέρα του Leonardo μία ασπίδα (όπλο) για να τη ζωγραφίσει κάποιος καλλιτέχνης. Αλλά αντ' αυτού, ο πατέρας τη δίνει στο γιο του. Ο νεαρός Leonardo, που του αρέσει να συλλέγει όλα τα είδη ζώων, όπως φίδια, σαύρες και νυχτερίδες, ζωγραφίζει μια μείξη όλων αυτών των ζώων, ένα είδος μυθικού τέρατος στην ασπίδα. Ο πατέρας του είναι τόσο ενθουσιασμένος με το σχέδιο που κρατά την ασπίδα και στη συνέχεια την πουλά σε εμπόρους από τη Φλωρεντία, οι οποίοι του δίνουν 100 δουκάτα (περίπου 350 ευρώ).

- Ο νεαρός Leonardo δεν έλαβε καμία ιδιαίτερη σχολική εκπαίδευση. Στην αρχή δεν μπορούσε να καταλάβει τα Λατινικά, αλλά αυτό ήταν απαραίτητο για την επιστημονική εκπαίδευση. Παρά αυτόν τον περιορισμό έκανε ό,τι καλύτερο μπορούσε. Λάμβανε κίνηση και ενέργεια από την άσβεστη περιέργειά του.
- Συχνά έγραφε: «Πες μου... πώς, από πού;» στα χειρόγραφα του. Στις περισσότερες περιπτώσεις, βρήκε την απάντηση σ' αυτό από μόνος του. Ως εκ τούτου, ο ίδιος ονόμασε τον εαυτό του «μαθητής της εμπειρίας».

Στον Leonardo άρεσε να απασχολεί τον εαυτό του με την ζωντανή φύση. Για παράδειγμα, οι έρευνες στον τομέα της βοτανικής, της ζωολογίας και ανατομίας, που αφορούν τη δομή των οργανισμών, μεταβιβάστηκαν από αυτόν. Όταν κάποιος κοιτάζει το διπλανό σχέδιο του για τον άνθρωπο, διαπιστώνει ότι ο Λεονάρντο είχε μελετήσει τις ανθρώπινες αναλογίες.

Ο "Άνθρωπος του Βιτρούβιου" στην πίσω πλευρά της ιταλικής Italian one euro coin



Ο ζωγράφος

Πολλά από τα έργα του εξακολουθούν να είναι παγκοσμίως γνωστά ακόμη και σήμερα. Είναι τόσο τέλεια και όμορφα που συναρπάζουν. Για παράδειγμα, το πορτρέτο της Μόνα Λίζα - η γυναίκα με το μυστηριώδες χαμόγελο. Ή ο Μυστικός Δείπνος: Μια τοιχογραφία οκτώ μέτρων σε πλάτος, σε ένα μοναστήρι στο Μιλάνο.

Ο Αρχιτέκτονας

Εργάστηκε για διάφορους βασιλείς και ηγεμόνες ως πολεοδόμος, σχεδιάζοντας εκκλησίες, οχυρώσεις, ναυτικά κανάλια, κλειδαριές και γέφυρες. Μια γέφυρα «Leonardo da Vinci» χτίστηκε το 2001 στη Νορβηγία, σύμφωνα με πρωτότυπα σχέδια του και σίγουρα δεν μοιάζει παλιά.

Ο μελετητής της Ανατομίας

Μελέτησε τη δομή του ανθρώπινου σώματος και έφτιαξε πολύ ακριβή σχέδια. Επειδή σε αυτή την περίπτωση δεν ήθελε να ανατρέξει στη γνώση του παρελθόντος και σε παλιά βιβλία, ο ίδιος διεξήγαγε έρευνες σε ανθρώπινα σώματα. Τα σχέδια είναι τόσο ακριβή, που πολλά από αυτά χρησιμοποιούνται ακόμα και σήμερα στα βιβλία ιατρικής..

Ο Ερευνητής

Μια άσβεστη περιέργεια πάντα τον καθοδηγούσε και ήθελε να αναλύει τα πάντα. Αυτό ήταν ίσως πιο σημαντικό γνώρισμα του χαρακτήρα του.

Ο κατάλογος των ταλέντων του θα μπορούσε να συνεχιστεί σχεδόν χωρίς τέλος γιατί ήταν ένα πολύ-πλευρο ταλέντο.

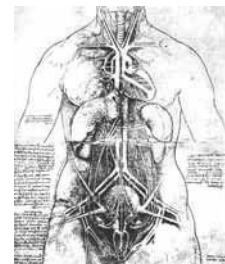
Το μυστικό του

... Σκέφτεται και με τα δύο ημισφαίρια του εγκεφάλου του. Δεν υπάρχει καμία αμφιβολία ότι ο Leonardo σκεφτόταν χρησιμοποιώντας το αριστερό και το δεξί ημισφαίριο του εγκεφάλου του, δηλαδή και καλλιτεχνικά και λογικά. Και τα δύο ενεργούσαν ως ένα. Κοιτάζτε το σχέδιο της μηχανής εγκοπών στο τέλος αυτού του φυλλαδίου δραστηριότητας. Είναι φτιαγμένη με τη λογική αλλά είναι και όμορφη. Επιπλέον, είχε ένα πολύ ασυνήθιστο στυλ γραφής. Έγραφε από τα δεξιά προς τα αριστερά με το αριστερό του χέρι -σαν γραφή με καθρέφτη. Μπορούσε να γράψει και κανονικά, αλλά του φαινόταν δύσκολο.

Η κληρονομιά του

Ο Leonardo έγραψε χιλιάδες σελίδες σε σημειωματάρια. Πολλές από αυτές χάθηκαν, όμως κάποιες διασώθηκαν και ενοποιήθηκαν σε κώδικες. Για παράδειγμα, ο Codex Atlanticus αποτελείται από 1119 σελίδες και περιέχει πολλά από τα σχέδια της μηχανής του. Αν θέλετε να τα δείτε, τότε το καλύτερο είναι να πάτε στη βιβλιοθήκη Ambrosiana στο Μιλάνο ή να χρησιμοποιήσετε το Internet.

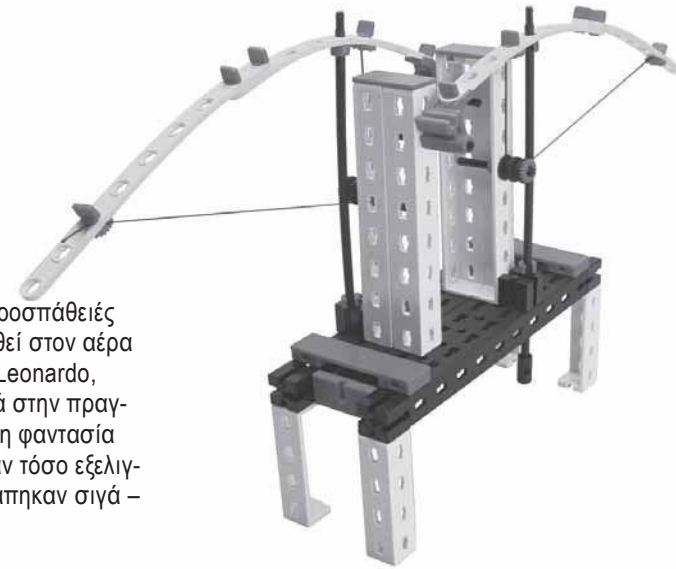
Αν θέλετε να φτιάξετε τις μηχανές και τις συσκευές του από μόνοι σας, απλά διαβάστε τις επόμενες σελίδες και με τη βοήθεια αυτού του Σετ Κατασκευής fischertechnik θα ζωντανέψετε τις δημιουργίες του Leonardo, 500 χρόνια μετά.

**Ο πολυτάλαντος****Μόλις σήμερα χτίστηκε****Χρησιμοποιείται ακόμα****Καλλιτέχνης και ορθολογιστής****Codex Atlanticus**

Μηχανικά φτερά

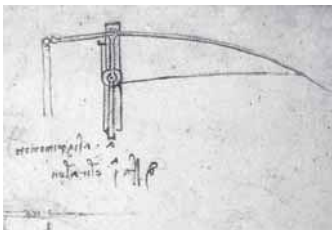
■ Ο Ίκαρος ήταν ο πρώτος που τα έφτιαξε, σύμφωνα με ένα ελληνικό έπος. Ο Albrecht Ludwig Berblinger, "ο Ράφτης από Ulm," τα δοκίμασε (1811) και ο Otto Lillenthal, γύρω στο 1890, πραγματοποίησε το όνειρο της πτήσης. Ο Leonardo γοητευόταν από αυτό.

■ Τα πιο εκπληκτικά σημερινά επιτεύγματα είναι οι προστάθειές του σχετικά με την πτήση. Η επιθυμία του να σηκωθεί στον αέρα σαν πουλί δεν ήταν κάτι καινούριο στα χρόνια του Leonardo, αλλά ο ίδιος, ο δαιμόνιος εφευρέτης, ήρθε πιο κοντά στην πραγματοποίηση αυτού του ονείρου, χρησιμοποιώντας τη φαντασία του όπως κανένας πριν από αυτόν. Ο Leonardo ήταν τόσο εξελιγμένος στον τομέα αυτό που τα οράματά του μετατράπηκαν σιγά – σιγά σε πραγματικότητα 400 χρόνια αργότερα.



Αντιγράφοντας τα φτερά των πουλιών

■ Βρισκόμαστε περίπου στο 1490: Ο Leonardo κάνει παρατηρήσεις, μελέτες και πειράματα σχετικά με το θέμα της πτήσης. Ενώ το κάνει αυτό, παρατηρεί τη φύση, και πιο συγκεκριμένα τα πουλιά, έτσι ώστε να ανακαλύπτει τις πιο μικρές λεπτομέρειες, οι οποίες έχουν μεγάλη σημασία. Ήταν, ας το πούμε έτσι, ένας πραγματικός ειδικός στη βιονική, από τόσο παλιά. Κάνοντας αυτό, βρήκε ότι η κίνηση των φτερών του πουλιού δεν αποτελείται αποκλειστικά από μια κίνηση πάνω και κάτω – αλλά είναι καλύτερα να το ανακαλύψετε μόνοι σας αυτό, όπως το έκανε και ο Leonardo στις μελέτες του. Σκεφτείτε το πρόβλημα, δοκιμάστε ιδέες και κάντε παρατηρήσεις. Αυτό το σχέδιο μηχανικής πτέρυγας προέρχεται από το έργο Codex Atlanticus, ως βάση για ένα ορνιθόπτερο. Τετρακόσια χρόνια μετά από όταν σχεδιάστηκε, μπορείτε να το κάνετε πραγματικότητα.



Εργασία:

Κατασκευάστε το μοντέλο και κινείστε τα φτερά, με τη βοήθεια των ράβδων. Πρώτα μεμονωμένα και στη συνέχεια μαζί, γρήγορα και στη συνέχεια αργά. Τι παρατηρείτε όταν δώσετε ιδιαίτερη προσοχή στις άκρες των φτερών;



Ακριβώς! Οι άκρες τραβιούνται προς τα μέσα, όπως ένα πουλί κινεί τα άκρα των περυγών προς τα μέσα, προς το σώμα του. Τώρα για να κάνετε μια σύγκριση, λύστε το σχοινί από το ένα φτερό και αφήστε το να κινηθεί ξανά. Θα μπορέσετε να δείτε τι προκάλεσε ο Leonardo με αυτό το απλό τέχνασμα με το σχοινί.

Τι νομίζετε, κατάφερε τελικά ο Leonardo να πετάξει με ένα από τα μηχανήματά του;

Δυστυχώς όχι. Ο Leonardo δεν είχε την κατάλληλη δύναμη προώθησης. Η δύναμη των ανθρώπινων μυών, δεν ήταν αρκετή για να γίνει αυτό. Όμως, πολλές από τις ιδέες του εφαρμόστηκαν εκατοντάδες χρόνια αργότερα, για παράδειγμα, το ελικόπτερο.

«Παρατηρήστε την κολύμβηση των ψαριών στο νερό και θα μπορέσετε να καταλάβετε την πτήση των πουλιών στον αέρα».

(Leonardo da Vinci).

Οι λαβίδες του σιδερά

Το να είσαι σιδεράς είναι ΚΟΠΙΑΣΤΙΚΟ



- Ο Leonardo έκανε επίσης προσπάθειες για να καταστήσει την εργασία ευκολότερη και ασφαλέστερη για τους ανθρώπους. Ανέπτυξε μηχανές, οι οποίες έκαναν τη δουλειά αντί των ανθρώπων. Οι μηχανές ήταν συχνά γιγαντιαίες ή πολύ περίπλοκες. Ωστόσο, το παράδειγμα των λαβίδων του σιδηρουργού δείχνει ότι αυτό μπορεί να γίνει με διαφορετικό τρόπο, δηλαδή με μικρές και απλές, αλλά έξυπνες λύσεις. Η εμπορική τέχνη του σιδερά ήταν δύσκολο έργο. Στο κατάστημα του σιδερά υπήρχε πολλή ζέση, το σφυρί ήταν βαρύ και έπρεπε να κτυπήσει πολύ δυνατά το αντικείμενο εργασίας, όσο ακόμη έλαμπε από τη θερμοκρασία. Και το καυτό κομμάτι έπρεπε να κρατιέται από τις λαβίδες με πολλή δύναμη καθ' όλη τη διάρκεια της κατεργασίας. Οπότε καταλαβαίνετε ότι κάποιες φορές τα δάχτυλα κουράζονταν πολύ.

Το κόλπο με τη βίδα

- Ο Leonardo κατάφερε να πετύχει δύο πράγματα σε ένα σ' αυτή την περίπτωση, χρησιμοποιώντας τις ειδικές λαβίδες του: Απλά πρόσθεσε σπείρωμα στη λαβή του σιδερά. Από τη μία πλευρά, για να αυξηθεί η δύναμη συγκράτησης του σιδήρου και από την άλλη, είναι ένας καλός τρόπος για εξοικονόμηση μεγάλης ποσότητας της ενέργειας που καταναλώνει ο σιδεράς για να ασκεί συνεχώς δύναμη στις λαβίδες.

Πλεονεκτήματα

- Εύχρηστο
- Ισχυρή Δύναμη Συγκράτησης
- Εξοικονόμηση Ενέργειας για τον Άνθρωπο

Εργασία:

Σήμερα, το επάγγελμα του σιδερά έχει γίνει σπάνιο και το ίδιο και η χρήση των λαβίδων του σιδερά. Πού εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται λαβίδες σήμερα;



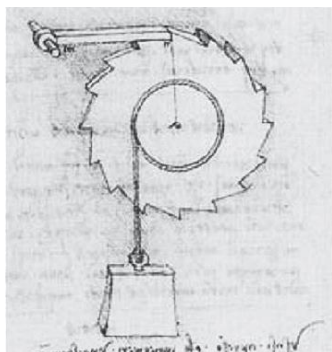
Για παράδειγμα, όταν θέλετε να κολλήσετε πράγματα μεταξύ τους και θέλετε να κρατηθούν πατημένα μεταξύ τους τα μέρη που πρόκειται να κολληθούν, μέχρι να σκληρύνει η κόλλα.

Παίξτε με τις λαβίδες για λίγο και ας σκεφτούμε, πού μπορείτε ακόμα να χρησιμοποιήσετε τις λαβίδες..

Ακριβώς όπως ο σίδηρος που σκουριάζει όταν δεν χρησιμοποιείται και το στάσιμο νερό που χαλαίει ή παγώνει όταν κάνει κρύο, το ίδιο ισχύει και για το μυαλό, χωρίς άσκηση (Leonardo da Vinci).

Γερανός με καστάνια

**Ζώνη ασφαλείας
από τον 14^ο αιώνα**



■ Αυτή η εφεύρεση είναι ένα παράδειγμα του τρόπου που ο Leonardo υπολόγιζε και έκανε προσπάθειες σχετικά με την ασφάλεια των συνανθρώπων του. Αν το συγκρίνουμε αυτό με το σήμερα, τότε η καστάνια θα ήταν κάτι σαν τη ζώνη ασφαλείας του 14ου αιώνα. Υπήρχαν δηλαδή πολλά ατυχήματα, με σοβαρούς τραυματισμούς ή ακόμη και θανάτους όταν βαριά φορτία ανυψώνονταν με γεραμούς, για παράδειγμα σε πλοία, άλογα, κάρα ή εργοτάξια. Με την καστάνια, ήταν πλέον δυνατή η ανύψωση και η συγκράτηση μεγάλων και βαριών φορτίων, χωρίς να τίθενται σε κίνδυνο οι εργαζομένους που στέκονται κάτω από αυτά.

■ Ο μηχανισμός της καστανίας αποτελείται από ένα οδοντωτό γρανάζι με κοφτερά δόντια και έναν αμβλύ γάντζο, ο οποίος πιάνεται στα επιμέρους κενά μεταξύ των δόντιων. Ο γάντζος τοποθετείται έτσι ώστε να γλιστράει πάνω από τα δόντια προς μία κατεύθυνση περιστροφής, αλλά να αιχμαλωτίζεται στα δόντια όταν κινείται προς την άλλη κατεύθυνση.

■ Μπορείτε να σηκώσετε βάρος με το μοντέλο, περιστρέφοντας τη μανιβέλα. Εάν αφήσετε τη μανιβέλα, το βάρος συγκρατείται με ασφάλεια στη θέση του χάρη στην καστάνια. Για να το κατεβάσετε, θα πρέπει να κρατήσετε τη μανιβέλα υπό τάση, να ανασηκώσετε ελαφρώς τη γλωττίδα και να κατεβάσετε σιγά-σιγά το βάρος χρησιμοποιώντας τη μανιβέλα.

■ Κάντε τα παρακάτω για σύγκριση: Ανασηκώστε το βάρος μέχρι το μισό του ύψους. Τώρα ανασηκώστε τη γλωττίδα και αφήστε τη μανιβέλα. Παρατηρήστε πόσο γρήγορα κατεβαίνει το βάρος. Ποιος θα προλάβει να σώσει τη ζωή του αν δεν υπήρχε η καστάνια;



Εργασία:

Ακριβώς όπως και πολλές άλλες εφευρέσεις του Leonardo Da Vinci, η καστάνια εξακολουθεί να χρησιμοποιείται ακόμη και σήμερα. Μπορείτε να σκεφτείτε ένα παράδειγμα;

Συμβουλή: Ακούστε τον ήχο της καστανίας, ενώ περιστρέφετε τη μανιβέλα. Έχετε ακούσει ξανά αυτό τον ήχο;



Χρησιμοποιείται στα εργαλεία των τεχνιτών. Άλλο παράδειγμα είναι το αναλογικό ρολόι.



Λαβίδες για πέτρες

- Το 1466, η οικογένεια του Λεονάρντο μετακόμισε στη Φλωρεντία. Η Φλωρεντία ήταν ένα οικονομικό και εμπορικό κέντρο και προσέλκυσε καλλιτέχνες και δημιουργούς. Ο Leonardo ήταν τυχερός και - όταν ήταν 14 -, κατάφερε να γίνει μαθητής του πιο διάσημου καλλιτέχνη εκείνη τη στιγμή, του Andrea del Verrocchio. Ήταν μια εποχή που η Φλωρεντία ήταν πλούσια και ισχυρή. Υπήρχαν πολλά εργοτάξια επειδή η πόλη γινόταν μεγαλύτερη και πιο όμορφη. Όταν ο Leonardo πήγαινε για μάθημα το πρωί, πέρανε από πολλά εργοτάξια και παρατηρούσε τους ανθρώπους που έκαναν τις δουλειές τους. Ήταν κοπιαστική η δουλειά, και ένας από τους λόγους ήταν ότι υπήρχαν λίγες μηχανές για να υποστηρίξουν τις εργασίες. Είναι πιθανόν αυτές οι εικόνες να ήταν ο λόγος που ο ίδιος αργότερα σχεδίασε τόσους πολλούς γερανούς και εργαλεία οικοδόμης.
- Ένα τέτοιο είναι οι λαβίδες για πέτρες. Είναι μια απλή συσκευή, αλλά περιέχει έναν έξυπνο μηχανισμό. Μπορείτε να κρεμάσετε αυτό το εργαλείο στο γάντζο του γερανού και να σηκώσετε διάφορα φορτία. Όταν το κάνετε αυτό, θα παρατηρήσετε ότι δεν χρειάζεται να εφαρμόσετε τάση ή να σφίξετε τις λαβίδες. Αυτό γίνεται εντελώς αυτόματα. Και δεν είναι μόνο μια απλή ενέργεια, διότι όσο βαρύτερο το φορτίο τόσο πιο σφιχτά το κρατούν οι λαβίδες. Δεν το πιστεύετε; Στη συνέχεια, δοκιμάστε το εξής.

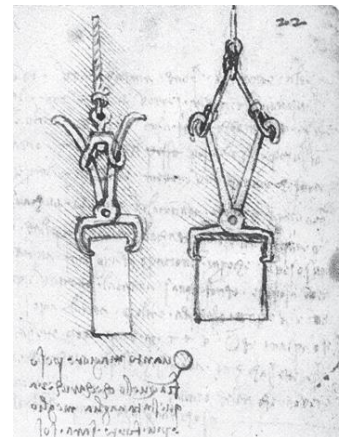
Εργασία:

Τοποθετήστε το δείκτη σας μεταξύ των σιαγόνων της λαβίδας και έτσι θα έχετε την προσομοίωση του φορτίου. Κρατήστε το σχοινί με το άλλο χέρι σας (αυτό υποτίθεται ότι είναι ο γάντζος). Τώρα προσπαθήστε να κάνετε το φορτίο βαρύτερο, τραβώντας το δείκτη σας προς τα κάτω.



Μπορείτε να νιώσετε πως σφίγγει η λαβίδα; Δεν είναι εκπληκτικό;

Λαβίδες για πέτρες και γάντζος αυτόματης απελευθέρωσης



Γάντζος αυτόματης απελευθέρωσης

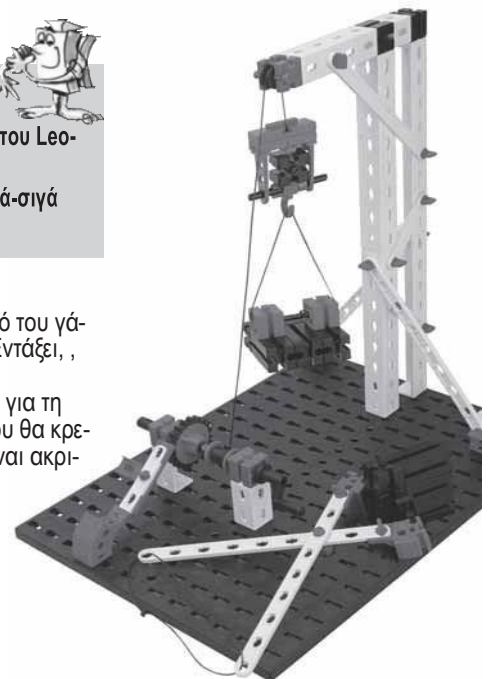
Εργασία:

Αντικαταστήστε τον κανονικό γάντζο του γερανού με τον γάντζο αυτόματης απελευθέρωσης του Leonardo da Vinci. Ανυψώστε το γάντζο μέχρι το ήμισυ του ύψους. Τώρα κρεμάστε ένα βάρος και αφήστε το σιγά-σιγά να κατέβει προς τα κάτω.



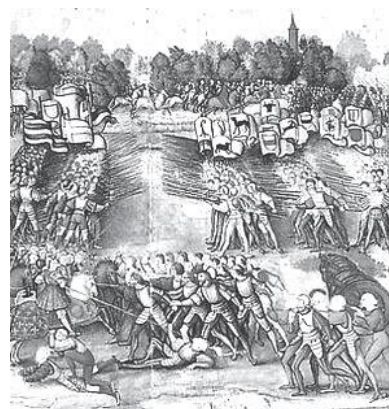
Λίγο μετά απ' όταν το βάρος αγγίξει το έδαφος και συνεπώς πάρει την τάση από το μηχανισμό του γάντζου, ο γάντζος γυρίζει προς τα πάνω και απελευθερώνει το βάρος. Μπορεί να ρωτήσετε: «Εντάξει, , αλλά που χρησιμεύει αυτό;».

Σε ένα εργοτάξιο, αυτός ο γάντζος αξίζει όσο ένας ολόκληρος εργάτης. Αυτό συμβαίνει επειδή για τη φόρτωση απαιτούνται πάντα τουλάχιστον τρία άτομα. Ένας χειριστής γερανού, ένα άτομο που θα κρεμάσει το φορτίο και ένα άλλο άτομο για να παραλάβει το φορτίο στη θέση εκφόρτωσης και είναι ακριβώς αυτό το άτομο που χάρη σ' αυτή την εφεύρεση μπορεί να ασχοληθεί με άλλη εργασία.



Καταπέλτης

■ Στο τέλος του 15ου αιώνα, ο Leonardo ήταν περίπου 35 ετών και οι πολιτικές σχέσεις ήταν πολύ αβέβαιες. Συνεχώς υπήρχαν πόλεμοι. Ο Leonardo απεχθανόταν βαθύτατα τον πόλεμο. Ωστόσο, οι ικανότητές του στους τομείς της αρχιτεκτονικής και της κατασκευής των μηχανημάτων είχαν μεγάλη ζήτηση από τους διάφορους ηγεμόνες. Εκείνος έπρεπε να σχεδιάζει οχυρώσεις και να εφευρίσκει όπλα γι' αυτούς. Οι Καταπέλτες ήταν γνωστές μηχανές ρίψης. Για την ανάπτυξη του νέου του καταπέλτη, ο Leonardo ασχολήθηκε κυρίως με την αρχή του μηχανισμού ελατηρίου.



Συσκευή γρήγορης τάνυσης και απελευθέρωσης

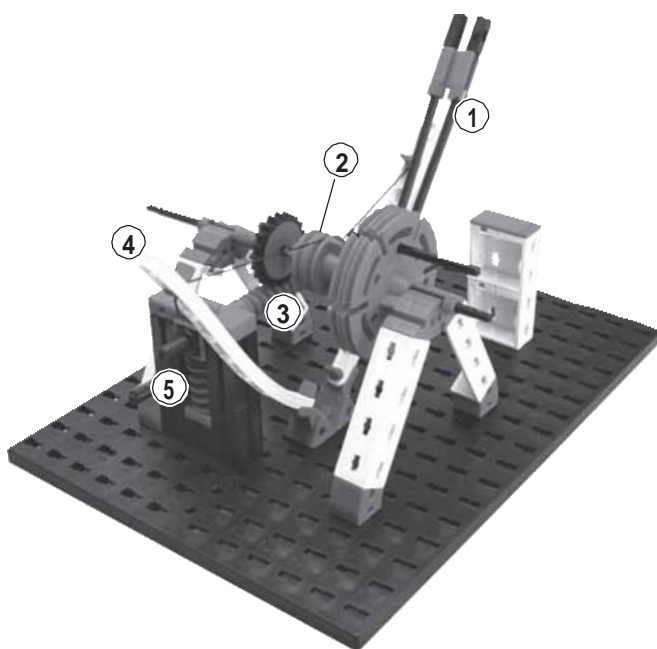
■ Το μηχάνημα λάμβανε την ενέργεια ρίψης του από προ-τεντωμένα φύλλα σούστας, τα οποία μετέδιδαν την ενέργειά τους μέσω του κυλίνδρου προς το βραχίονα του καταπέλτη. Εκείνη την εποχή, τα δύο μεγάλα φύλλα σούστας ήταν φυσικά κατασκευασμένα από ξύλο και ανέπτυσαν τεράστια δύναμη. Με μια ειδική συσκευή τάνυσης, μπορούσε να ετοιμαστεί ξανά για ρίψη σε σύντομο χρονικό διάστημα. Και το καλύτερο, ο μηχανισμός αυτόματου κλειδώματος. Δηλαδή, το πρόβλημα ήταν ότι έπρεπε να προστεθούν ειδικές κασάνιες ώστε να αποτρέπεται η περίπτωση ο καταπέλτης να ρίξει την οβίδα με λίγη δύναμη λόγω αναπήδησης προς τα πίσω.

Ατέρμονας κοχλίας

■ Ως συνήθως, ο Leonardo είχε μια εξαιρετική λύση, τον ατέρμονα κοχλία. Έλυσε δύο προβλήματα με μία κίνηση. Μια μονάδα ομαλής λειτουργίας για το τέντωμα και μια συσκευή κλειδώματος ασφαλείας, η οποία ήταν ενσωματωμένη, ώστε να μην αναπηδά προς τα πίσω..



Πείραμα:
Πόσο μακριά μπορείτε να εκτοξεύσετε μια πέτρα;



1. Βραχίονας καταπέλτη
2. Κύλινδρος
3. Ατέρμονας κοχλίας
4. Φύλλο σούστας
5. Μανιβέλα τεντώματος και μηχανισμός απελευθέρωσης

Συμβουλές: Ακολουθήστε προσεκτικά τις οδηγίες για το τέντωμα του σχοινού, που υπάρχουν στις οδηγίες συναρμολόγησης. Έτσι ο καταπέλτης θα λειτουργεί σωστά. Όπως σε κάθε καταπέλτη, είναι καλύτερα αν τον αποθηκεύσετε σε μη τεταμένη κατάσταση. Διαφορετικά, τα φύλλα σούστας θα στραβώσουν μόνιμα και η ισχύς ρίψης θα μειωθεί.

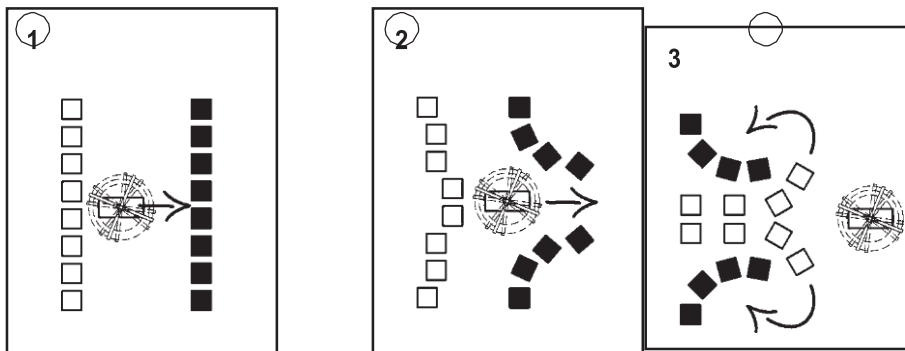
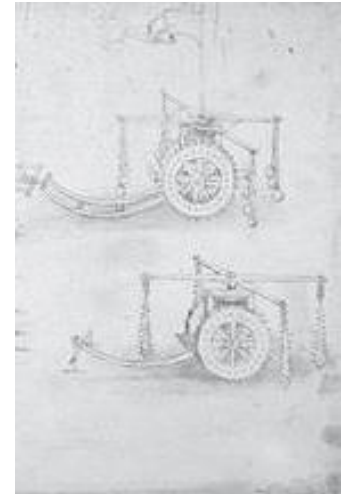
Οι στρατιωτικές συγκρούσεις λάμβαναν χώρα σε πεδία μάχης στις περισσότερες περιπτώσεις. Τα εχθρικά στρατεύματα βρίσκονταν παραταγμένα σε γραμμές, αντικριστά. Ένας συνήθης ελιγμός ήταν να σπάνε τη γραμμή του εχθρού σε ένα σημείο και στη συνέχεια να επιτίθενται στον εχθρό από πίσω. Τέτοιοι ελιγμοί συχνά έκριναν την έκβαση της μάχης.

Από τη μία πλευρά, ο εχθρός δεν ήταν σε θέση να αμυνθεί καλά στο σημείο αυτό και από την άλλη πλευρά, ξαφνικά έπρεπε να πολεμήσει σε δύο μέτωπα.

Τα άρματα ήταν ιδανικά για την διάρρηξη των γραμμών. Κι αυτό γιατί όποιος έβλεπε άρμα να τον πλησιάζει, έφευγε από το σημείο. Στη συνέχεια τα στρατεύματα, ακολουθώντας το άρμα, καταλάμβαναν το σημείο.



Άρμα



1. Ταχεία προώθηση

2. Διάρρηξη γραμμών

3. Επίθεση από πίσω

Ο Leonardo εγκατέστησε αντίρροπα γρανάζια στον άξονα που συνέδεε τους δύο τροχούς. Αυτό έχει το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της μεταφοράς της περιστροφικής κίνησης κατά 90 μοίρες, και σε αυτή την περίπτωση από έναν οριζόντιο άξονα σε έναν κατακόρυφο άξονα. Όταν το έκανε αυτό, ο Leonardo χρησιμοποίησε οδοντωτά γρανάζια διαφορετικού μεγέθους. Το αποτέλεσμα αυτού ήταν ότι η ταχύτητα περιστροφής άλλαζε. Το μεγάλο οδοντωτό γρανάζι, το οποίο είναι το γρανάζι κίνησης, είχε 32 δόντια και το μικρό οδοντωτό γρανάζι μόνο 10 δόντια. Όταν ο μεγάλος τροχός περιστρέφεται μία φορά, τότε ο μικρός γυρίζει τρεις φορές στο ίδιο χρονικό διάστημα. Το μικρό οδοντωτό γρανάζι μπορεί να το επιτύχει αυτό μόνο αν κινείται περίπου τρεις φορές πιο γρήγορα. Ο όρος που ισχύει εδώ είναι η σχέση μετάδοσης ένα προς τρία ή 1:3.

Είναι ακριβώς αυτή η επιτάχυνση που ήθελε ο Leonardo. Μόνο όταν ο ρότορας περιστρέφεται γρήγορα, δημιουργείται επαρκής φυγόκεντρος δύναμη για να οδηγούνται προς τις εξωτερικές επιφάνειες τα μεγάλα βάρη. Έχετε ήδη αισθανθεί τις επιπτώσεις των φυγόκεντρων δυνάμεων στο σώμα σας. Για παράδειγμα, όταν κάθεστε σε ένα «γύρω- γύρω – όλοι», σας σπρώχνει προς τα έξω και ταυτόχρονα σας ανασηκώνει και σας σπρώχνει με δύναμη στο κάθισμα.

Φυγόκεντρος δύναμη

Πτυσσόμενη σκάλα

■ Οι πτυσσόμενες σκάλες στο Μεσαίωνα χρησιμοποιούνταν κατά τις πολιορκίες κάστρων, ώστε οι επιτιθέμενοι να σκαρφαλώνουν στα τείχη και να εισβάλλουν. Ήταν ένα σημαντικό πολεμικό εργαλείο καθώς έτσι οι επιτιθέμενοι έμπαιναν στα κάστρα και άνοιγαν τις πόρτες από μέσα.

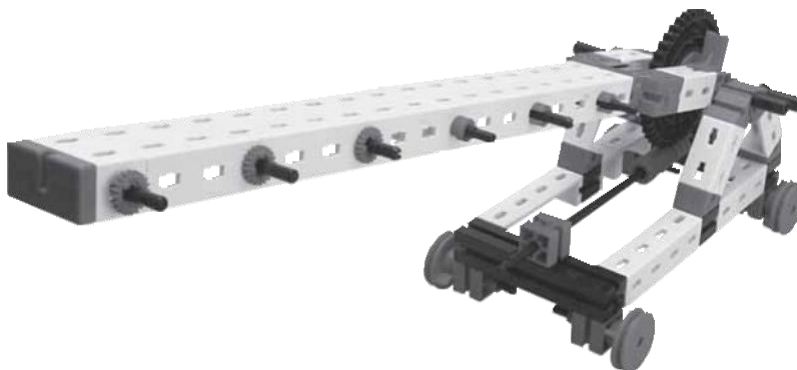


Βαριά, ασταθής και με μικρή ικανότητα φορτίου

■ Αυτή ήταν η θεωρία. Γιατί στην πράξη, αυτό δεν ήταν εύκολη δουλειά. Επιπλέον, οι άρχοντες των κάστρων προσαρμόστηκαν σε αυτό. Τα τείχη των κάστρων κατασκευάζονταν ψηλότερα. Οι σκάλες έπρεπε να μεγαλώσουν και γι αυτό το λόγο έγιναν βαρύτερες, ασταθέστερες και δέχονταν μικρότερο φορτίο. Λόγω της μειωμένης ικανότητας μεταφοράς βάρους, δεν μπορούσαν να τις χρησιμοποιήσουν πολλοί στρατιώτες ταυτόχρονα. Αν οι επιτιθέμενοι, οι οποίοι ήθελαν να ανέβουν στα τείχη, γίνονταν αντιληπτοί από τους αμυνόμενους, τότε ήταν πολύ εύκολη η απώθηση της σκάλας από το τείχος.

Η περιστρεφόμενη σκάλα

Ωστόσο, υπήρχε ένας πολύ δημοφιλής και δαιμόνιος εφευρέτης που ονομαζόταν Leonardo da Vinci, ο οποίος κλήθηκε να παράσχει συμβουλές σχετικά με το πρόβλημα αυτό. Ίσως βρισκόταν με κάποιο διά-



σημο αξιωματούχου και υπηρετούσε ως στρατιώτης μηχανικού, όταν εξέλαβε την ιδέα για μια ειδική πτυσσόμενη σκάλα. Η ιδέα ήταν αυτή της περιστρεφόμενης σκάλας. Ήταν μεγάλη και σταθερή. Μπορούσε να κρατήσει αρκετούς στρατιώτες ταυτόχρονα και το ύψος της ήταν απείρως ρυθμιζόμενο. Ήταν τοποθετημένη σε τροχούς και γι' αυτό μεταφερόταν γρήγορα στο σημείο της πολιορκίας. Επίσης δεν μπορούσε να απομακρυνθεί από τα τείχη.



Εργασία:

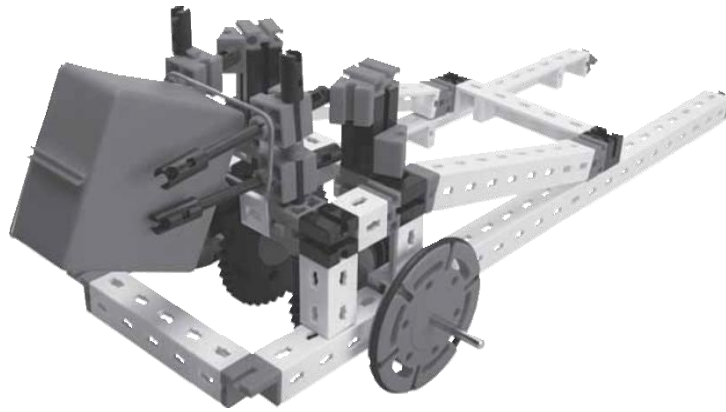
Ακόμη και αν ο Leonardo da Vinci έχει πεθάνει εδώ και πολλά χρόνια, πολλές από τις ιδέες του είναι ακόμη ζωντανές ή και ανακαλύπτονται σήμερα. Παράδειγμα: Το αλεξίπτωτο.

Η αρχή της πτυσσόμενης σκάλας ανήκει στην πρώτη κατηγορία. Χρησιμοποιείται ακόμα και βοηθά να σωθούν ζωές. Γνωρίζετε πως;



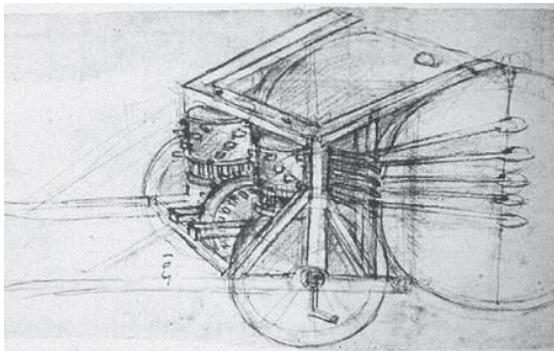
Η λύση: Τα πυροσβεστικά οχήματα, τα οποία θα είχαν μεγάλη δυσκολία στην επίτευξη διασώσεων χωρίς τις περιστρεφόμενες σκάλες.

Η εφευρετικότητα του Leonardo αποδεικνύεται επίσης από τις μουσικές του ικανότητες. Συνέθεσε όπερες, οργάνωσε εορταστικές εκδηλώσεις με μουσικές παραστάσεις και ο ίδιος είχε καλή φωνή. Επιπλέον, σχεδίασε μουσικά όργανα. Ένα από αυτά είχε νότες, σαν πιάνο, αλλά είχε χορδές στο εσωτερικό και ένα δοξάρι, σαν βιολί. Άλλο ένα μοιάζει με το κεφάλι ενός ζώου και στο εσωτερικό του υπήρχε μια λατέρνα. Ωστόσο, τα κρουστά όργανα πρέπει να τον ενδιέφεραν περισσότερο, επειδή υπάρχουν πολλά σχέδια για αυτά..



Κάρο με τύμπανο

- Ο Leonardo προόριζε το κάρο με τύμπανο για παρελάσεις, ίσως και για χρήση σε πόλεμο, για να τρομάζει και να μπερδεύει τον αντίπαλο με ασυνήθιστους θορύβους.



- Το πρωτότυπο ήταν σχεδόν εξ ολοκλήρου από ξύλο και οι αρθρώσεις λειτουργούσαν με αντικαταστάσιμες ξύλινες ράβδους. Αυτό έδινε τη δυνατότητα επιλογής διαφόρων ρυθμών.

Η τέχνη του πολέμου

Ρυθμιζόμενος ρυθμός

Εργασία: Μπορείτε επίσης να "επαναπρογραμματίσετε" το κάρο σας. Μετακινήστε τις γωνιακές πέτρες στην άλλη πλευρά της μαύρης δομικής πέτρας και έτσι θα αλλάξετε το ρυθμό του κάρου.



Μια σημείωση σχετικά με τη λειτουργία: Το κάρο έχει σχεδιαστεί για μια ορισμένη κατεύθυνση κίνησης. Αυτό σημαίνει ότι λειτουργεί μόνο όταν το σέρνετε και όχι όταν το σπρώχνετε..

* Η λατέρνα είναι ένα έγχορδο όργανο του οποίου οι χορδές αγγίζονται από έναν τροχό, ο οποίος περιστρέφεται μέσω μανιβέλας.

Μηχανή εγκοπών

Για να ξεκινήσετε τη μηχανή

■ Όσον αφορά αυτό το μηχάνημα, το ίδιο το σχέδιο του είναι ένα μικρό έργο τέχνης. Ο Leonardo δεν ήταν απλώς ένας τεχνικός ή ένας ζωγράφος, ήταν πάντοτε και τα δύο. Αυτή η μηχανή δημιουργεί εγκοπές αυτόματα σε ένα υλικό. Αυτό γίνεται πιο γρήγορα και με μεγαλύτερη ακρίβεια από ό, τι ένα άτομο μπορεί να κάνει. Έτσι μηχανοποιείται και αυτοματοποιείται μια δύσκολη διαδικασία. Σήμερα αυτό είναι η βάση της βιομηχανικής παραγωγής. Είναι εκπληκτικό το γεγονός ότι ο Leonardo όχι μόνο αναγνώρισε το γεγονός αυτό, αλλά και το εφάρμοσε με τη μορφή μιας μηχανής, πριν από 500 χρόνια!

■ Κουρδίστε και ξεκινήστε τη μηχανή. Το πολύπλοκο σύστημα μοιάζει με αυτό του ρολογιού. Πρώτα θα πρέπει να το κουρδίσετε, μετακινώντας το βάρος προς τα πάνω.

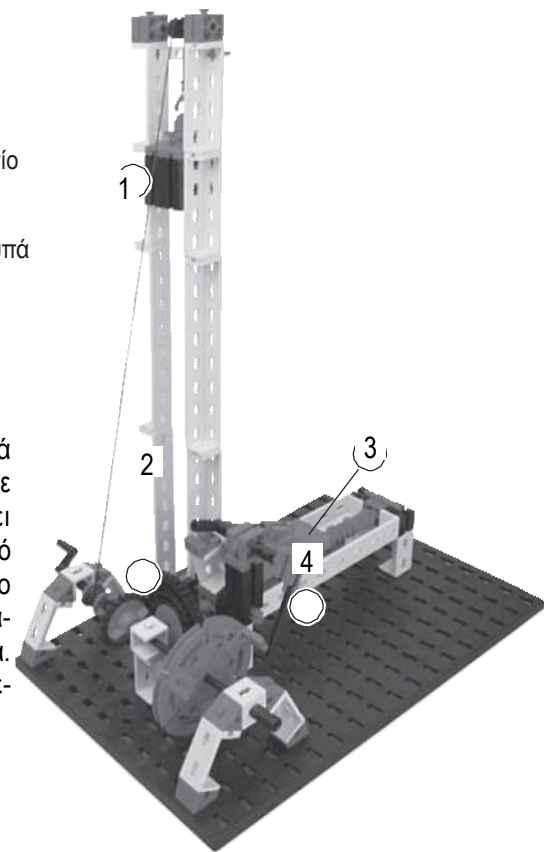
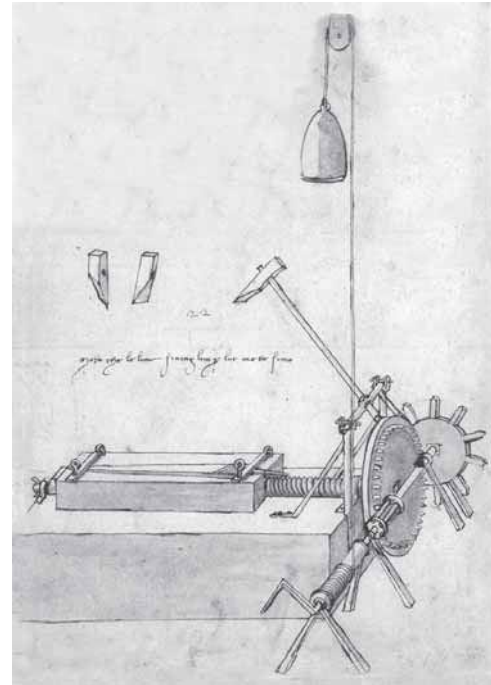
Σημείωση! Όταν το κάνετε αυτό, ανασηκώστε ελαφρώς το σφυρί ώστε να μη μαγκώνει.

Αν αφήσετε τη μανιβέλα και το σφυρί, ο μηχανισμός ξεκινά να λειτουργεί αυτόματα.

- Το βάρος (1) κινεί τον άξονα.
- Ο άξονας θέτει δύο συστήματα σε κίνηση ταυτόχρονα:
 1. Το γρανάζι (2) με τη βοήθεια του άξονα σπρώχνει το φορτίο (3), επί του οποίου δημιουργούνται οι εγκοπές.
 2. Σε συγχρονισμό με το παραπάνω, ο έκκεντρος τροχός χτυπά το μοχλό (4), ο οποίος ενεργοποιεί το σφυρί.
- Όταν το βάρος φτάσει στο πάτωμα, τότε η διαδικασία έχει ολοκληρωθεί.

Μείωση τριβής μέσω ρύθμισης

Συμβουλή: Αν το σφυρί δεν κτυπά ομοιόμορφα, αλλά κολλάει ή χτυπάει λίγο, μπορείτε τότε μπορείτε να λύσετε αυτό το πρόβλημα εξασφαλίζοντας ότι ο άξονας γυρνάει εύκολα. Αν είναι απαραίτητο, ρυθμίστε λίγο το οδοντωτό γρανάζι και το ρουλεμάν. Κάντε δοκιμές, κινώντας το λίγο μπρος, λίγο πίσω. Όταν χτυπά «όπως ένας δρυοκόλλης στο δάσος», έχετε ρυθμίσει άριστα το μηχάνημα. Ακολουθήστε τις οδηγίες συναρμολόγησης για να θέσετε το μοντέλο σε λειτουργία.



Εργασία:

Μπορείτε να βελτιώσετε τη μηχανή του Leonardo; Για παράδειγμα τοποθετώντας ένα μηχανισμό ασφαλείας, ο οποίος καθιστά δυνατό να μπορεί το μηχάνημα να παραμένει κουρδισμένο και να ξεκινά πιέζοντας ένα πλήκτρο; Λέξη-κλειδί: Καστάνια (βλ. μοντέλο γερανού).



Η γέφυρα του Βοσπόρου:

Ως παγκόσμιο ταλέντο, καλλιτέχνης και εφευρέτης, ο Leonardo da Vinci δεν φοβόταν σχεδόν καμία εργασία. Επίσης, δεν φοβόταν να κατασκευάσει μια μεγάλη γέφυρα πάνω από το Βόσπορο! Σχεδιασμένη το 1502, θα έφτανε το άνοιγμα των 250 μέτρων, που ήταν σημαντικό τόλμημα εκείνη την εποχή.



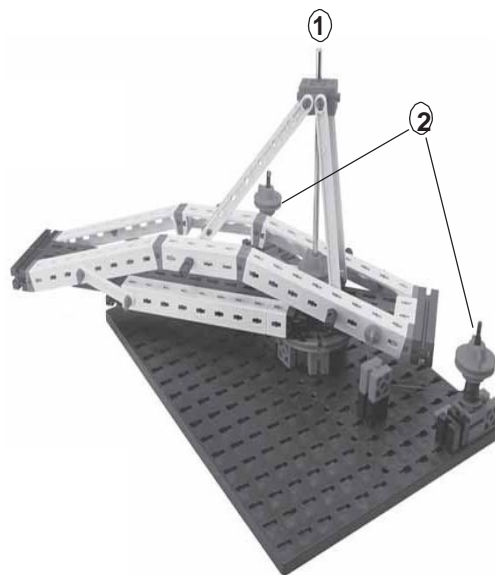
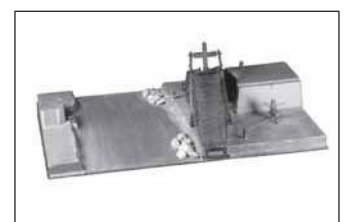
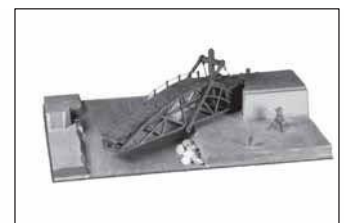
Η «Γέφυρα του Βοσπόρου» στη Γερμανία

Ωστόσο, ο Τούρκος Σουλτάνος Βαγιαζήτ II, για τον οποίον είχε σχεδιαστεί η γέφυρα, απέρριψε την οικοδόμησή της πάνω από τον Κεράτιο κόλπο. Δήλωσε ότι ήταν αδύνατο να φτιάξει μια τέτοια κατασκευή. Έτσι, τα τολμηρά σχέδια παρέμειναν μόνο ως σκίτσα! Αυτό ίσχυσε για 500 χρόνια, καθώς η βασίλισσα της Νορβηγίας Sonja, κατασκεύασε στη Νότια Νορβηγία από ξύλο αυτή τη γέφυρα, προς τιμήν του Leonardo da Vinci, και με τα χαρακτηριστικά υπό-τόξα και τόξα εκτόνωσης φορτίου.

Η πλωτή γέφυρα:

Σε αντίθεση με τη γέφυρα του Leonardo της Νορβηγίας, η πλωτή γέφυρα δυστυχώς δεν κατασκευάστηκε ποτέ. Όμως, έχει το καθοριστικό πλεονέκτημα του ότι κινείται. Αν θέλουν να περάσουν μεγάλα πλοία, μετακινείται στο πλάι. Η δυνατότητα κίνησης είναι εξαιρετικό πλεονέκτημα και σε περίπτωση πολέμου. Αν οι επιτιθέμενοι ήθελαν να εισβάλουν στην πόλη από την άλλη πλευρά του ποταμού, τότε οι αμυνόμενοι απλά θα μετακινούσαν τη γέφυρα ώστε να προστατευθούν από τις εχθρικές δυνάμεις. Είναι κρίμα που δεν κατασκευάστηκε, γιατί θα μπορούσε να είχε σώσει κάποιες πόλεις από επιδρομές και λεηλασίες. Αλλά τώρα έχετε την ευκαιρία να χτίσετε αυτή τη γέφυρα που δεν χτίστηκε τότε!

1. Ταυτόχρονο κρέμασμα της γέφυρας και του άξονα περιστροφής σε ένα σημείο.
2. Η μετακίνηση της γέφυρας γίνεται χρησιμοποιώντας βαρούλκα και σχοινιά.

**Πλωτή γέφυρα****500 χρόνια μετά**



ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....