



STEM

FOR
YOUTH

ENJOY. SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING MATHEMATICS.

ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΒΡΑΧΙΟΝΕΣ

ΑΝΥΨΩΣΤΕ ΕΝΑ ΦΟΡΤΙΟ
ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΩΝΤΑΣ
ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥΣ ΒΡΑΧΙΟΝΕΣ

ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑ

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ
ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ/ΤΡΙΕΣ
ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ



ΕΡΓΟ

ΑΚΡΩΝΥΜΙΟ ΕΡΓΟΥ ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ	STEM4YOU(th) Προώθηση της εκπαίδευσης STEM μέσω επιστημονικών προκλήσεων και η επίδραση τους στην καθημερινή ζωή και εργασία
ΣΥΜΦΩΝΙΑ ΕΠΙΧΟΡΗΓΗΣΗΣ ΕΝΑΡΞΗ ΑΞΟΝΑΣ	710577 1 Μαΐου 2016 ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΣΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΑ ΜΑΖΙ ΜΕ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ (SWAFS)

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΚΕΤΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΤΙΤΛΟΣ	WP5 - ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ, ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΜΑΘΗΣΗΣ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ ΚΑΙ ΤΙΤΛΟΣ	D5.1 ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΣΕΙΡΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ - ΥΠΟ-ΣΕΙΡΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΤΕΛΙΚΗ
ΕΚΔΟΣΗ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΙΟΥΛΙΟΣ 2018
ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ	ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ



ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
Δραστηριότητα 0 - Τι είναι η εφαρμοσμένη μηχανική;.....	6
Δραστηριότητα 1 - Προσδιορισμός του προβλήματος (ποιο είναι το πρόβλημα εφαρμοσμένης μηχανικής;)	16
Δραστηριότητα 2 – Διαίρεση σε υπο-προβλήματα	18
Δραστηριότητα 3 – Διερεύνηση της επιστήμης.....	20
Δραστηριότητα 4 – Επίλυση των υπο-προβλημάτων	26
Δραστηριότητα 5 – Συνδυασμός των υπο-λύσεων, δοκιμή και βελτίωση	28
Δραστηριότητα 6 – Παρουσίαση της Τελικής Λύσης.....	29
Οδηγίες Κατασκευής.....	31
Η Επιστημονική Σταδιοδρομία και το Μέλλον σας.....	56
Για Δράσεις (συμβουλές για την οργάνωση και υλοποίηση της πρόκλησης σε εξωτερικούς χώρους)	56
Βιβλιογραφία.....	61



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτή η πρόκληση εισάγει τους μαθητές στο πεδίο της εφαρμοσμένης μηχανικής. Οι μαθητές διερευνούν τις επιστημονικές έννοιες της υδροστατικής πίεσης, της ροπής, της Αρχής του Πασκάλ και στη συνέχεια κατασκευάζουν ένα μοντέλο υδραυλικού βραχίονα. Παράλληλα, αντιλαμβάνονται τον τρόπο με τον οποίο οι μηχανικοί εφαρμόζουν τις θεωρητικές και τεχνικές γνώσεις τους ούτως ώστε να σχεδιάσουν και να κατασκευάσουν μηχανήματα που χρησιμοποιούνται σε κατασκευές μεγάλης κλίμακας.

Η υδραυλική περιλαμβάνει ένα ευρύ πεδίο εφαρμογών. Η πρόκληση αυτή μπορεί να λάβει χώρα είτε σε σχολεία, είτε σε μουσεία επιστημών, είτε σε εργαστήρια επιστημονικών εκθέσεων. Πρωταρχικός σκοπός αυτής της δραστηριότητας είναι να παρακινήσει τους μαθητές και τους νέους να ενδιαφερθούν για την επιστήμη και την εφαρμοσμένη μηχανική.

Γενικά, οι υδραυλικοί βραχίονες μπορεί να εξάψουν και να αναπτύξουν την έμφυτη περιέργεια των νέων, καθιστώντας πολύ πιο ελκυστική τη διαδικασία μάθησης γύρω από την επιστήμη.

Επισκόπηση της πρόκλησης:

<u>Ηλικία συμμετεχόντων:</u> 13-18	<u>Αριθμός συμμετεχόντων:</u> Ομάδες (3-4 μαθητές)	<u>Διάρκεια ενότητας:</u> Κατά προσ. 1,5 ώρα έως 4 ώρες
<u>Επίπεδο γνώσεων:</u> μέσο, ανώτερο	<u>Αριθ. και ειδικότητα προσωπικού:</u> εκπαιδευτικός / εξωτερικός επιστημονικός εμπειρογνώμονας/προσωπικό μουσείου / κέντρο επιστημών/μαθητές	<u>Χώρος διεξαγωγής:</u> Αίθουσα διδασκαλίας/ εξωτερικοί χώροι/ κέντρο /μουσείο επιστημών
<u>Τεχνολογικές ανάγκες:</u> ίντερνετ / υπολογιστής /τάμπλετ	<u>Επιστημονικές αρχές/έννοιες που θα εξεταστούν (σύμφωνα με τα επίσημα ευρωπαϊκά σπουδών:</u> Πίεση, Αρχή του Πασκάλ, ρευστά, υδραυλική, μη συμπίεστικότητα, μετάδοση κίνησης	<u>Εκτιμώμενο κόστος:</u> Χαμηλό / μέσο / υψηλό (προσδιορίστε) Χαμηλό (200€ ανά 5 ομάδες) Όλα τα υλικά είναι επαναχρησιμοποιήσιμα.
<u>Προσδιορίστε τη μεθοδολογική προσέγγιση (Δ3.1):</u> Διαδικασία Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής (EDP) Διερευνητική Μάθηση (IBSE)	<u>Τομέας Εφαρμοσμένης Μηχανικής:</u> μηχανολογία	<u>Τύπος δραστηριότητας:</u> Βιοματική δραστηριότητα

Γενικοί Στόχοι: Σε αυτήν την πρόκληση οι μαθητές θα:

- κατανοήσουν τον βασικό ρόλο των υλικών και των ιδιοτήτων τους στην επίλυση ενός προβλήματος εφαρμοσμένης μηχανικής.
- ενδιαφερθούν για φαινόμενα της καθημερινή ζωής.
- αναπτύξουν την ικανότητα πρόβλεψης και επαλήθευσης αποτελεσμάτων.
- καταλάβουν τη χρήση των ρευστών στη μετάδοση κίνησης.
- εφαρμόσουν την Αρχή του Πασκάλ σε πραγματικά καθημερινά προβλήματα.
- καταλάβουν τη διαφορά μεταξύ φυσικών και τεχνητών αντικειμένων.
- αντιληφθούν ότι οι στόχοι επιτυγχάνονται με συνεργασία μεταξύ επιστημόνων και μηχανικών.
- βιώσουν τη σημασία της ομαδικής εργασίας καθώς επίσης και της ατομικής ευθύνης ως μέλη της ομάδας.
- βιώσουν την ικανοποίηση της επιτυχίας.
- ανακαλύψουν και θα βιώσουν τη σχέση μεταξύ θεωρίας και πράξης.
- αναπτύξουν ερευνητικό πνεύμα.
- αναπτύξουν την ικανότητα επιτέλεσης έργου από την αρχή έως το τέλος.
- αναπτύξουν ικανότητες σχεδίασης.
- αναπτύξουν την ικανότητα υλοποίησης των σχεδίων.
- αποκτήσουν τεχνικές δεξιότητες επί της ορθής και ασφαλούς χρήσης εργαλείων
- εξοικειωθούν με τη διαδικασία της εύρεσης των μέσων για την αντιμετώπιση δυσκολιών και προβλημάτων
- αναπτύξουν την ικανότητα διεξαγωγής πειραμάτων και ερμηνείας αποτελεσμάτων

Δραστηριότητα 0-Τι είναι η εφαρμοσμένη μηχανική;

Διάρκεια: 40 λεπτά (μέγιστη)

Στόχοι: Σε αυτήν τη δραστηριότητα οι μαθητές θα:

- ανακαλύψουν τις διαφορές μεταξύ της εφαρμοσμένης μηχανικής και της τεχνολογίας.
- συσχετίσουν έννοιες, δραστηριότητες και άλλους όρους με την εφαρμοσμένη μηχανική και την τεχνολογία.
- εξοικειωθούν με διάφορους τομείς της Εφαρμοσμένης Μηχανικής .
- εφαρμόσουν τη Διαδικασία Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής, ώστε να σχεδιάσουν και να κατασκευάσουν ένα χάρτινο τραπέζι.

Γενικό πλαίσιο

Αυτή η δραστηριότητα έχει ως στόχο, πρώτον, την ενθάρρυνση της σκέψης των μαθητών σχετικά με το τι είναι η εφαρμοσμένη μηχανική και η τεχνολογία και, δεύτερον, την αμφισβήτηση των εσφαλμένων αντιλήψεων που ίσως έχουν σχετικά με τον τομέα της εφαρμοσμένης μηχανικής ή το έργο ενός μηχανικού. Επίσης, στοχεύει στην αποσαφήνιση των εννοιών της εφαρμοσμένης μηχανικής και της τεχνολογίας. Έτσι, θα καταστεί κατανοητό ότι τα τεχνητά αντικείμενα σχεδιάζονται για έναν σκοπό και ότι η τεχνολογία, υπό ιδιαίτερα ευρεία έννοια, αναφέρεται σε οποιοδήποτε αντικείμενο, σύστημα ή διαδικασία που έχει σχεδιαστεί, κατασκευαστεί, τροποποιηθεί, ούτως ώστε να επιλύει ένα πρόβλημα ή να ικανοποιεί μία συγκεκριμένη ανάγκη. Τέλος, σε αυτήν την πρώτη δραστηριότητα, οι μαθητές εξοικειώνονται με τη διαδικασία που ακολουθούν οι μηχανικοί, για να βρουν λύσεις στα προβλήματα που αντιμετωπίζουν. Οι ομάδες των μαθητών προσπαθούν να επιλύσουν ένα απλό πρόβλημα ακολουθώντας την ίδια διαδικασία που ακολουθούν οι μηχανικοί.

❖ Εργασία σε ομάδες

Ο εκπαιδευτικός χωρίζει τους μαθητές σε ομάδες των 3-4 ατόμων, κατά προτίμηση μικτές ως προς το φύλο και τις δεξιότητες (οι ομάδες θα πρέπει να παραμείνουν ίδιες καθ' όλη τη διάρκεια της πρόκλησης). Η κάθε ομάδα καλείται να συζητήσει και να ερμηνεύσει τις έννοιες της εφαρμοσμένης μηχανικής και της τεχνολογίας και να προσπαθήσει να συσχετίσει πράγματα, δραστηριότητες ή άλλους όρους με αυτές τις έννοιες. Έπειτα, οι μαθητές απαντούν στις ακόλουθες ερωτήσεις και καταγράφουν τις απαντήσεις τους:

- i. Τι είναι η εφαρμοσμένη μηχανική;
- ii. Ποιο είναι το έργο ενός μηχανικού;
- iii. Μπορείτε να δώσετε κάποια καθημερινά παραδείγματα εφαρμοσμένης μηχανικής και τεχνολογίας;
- iv. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ εφαρμοσμένης μηχανικής και τεχνολογίας;

Στην συνέχεια, ο εκπαιδευτικός συγκεντρώνει τις απαντήσεις της κάθε ομάδας στον πίνακα και συζητά μαζί τους για την εφαρμοσμένη μηχανική και

την τεχνολογία. Παρουσιάζει τα βήματα της Διαδικασίας Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής (Engineering Design Process-EDP) και ανταλλάσσει απόψεις με τους μαθητές γύρω από τα επιμέρους βήματα. Τέλος, ο εκπαιδευτικός αναθέτει στις ομάδες των μαθητών να κατασκευάσουν ένα τραπέζι φορητού υπολογιστή από χαρτί, εφαρμόζοντας τη Διαδικασία Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής (EDP).

Τι είναι η εφαρμοσμένη μηχανική:

Η λέξη εφαρμοσμένη μηχανική (engineering) είναι λατινικής προέλευσης. Πιο συγκεκριμένα, προέρχεται από το «ingeniere», το οποίο σημαίνει «σχεδιάζω ή επινοώ».

Η εφαρμοσμένη μηχανική είναι η εφαρμογή της επιστημονικής γνώσης (φυσικές επιστήμες, μαθηματικά, οικονομικές και κοινωνικές επιστήμες), της πρακτικής γνώσης και των εμπειρικών στοιχείων με σκοπό την επίλυση καθημερινών προβλημάτων. Πιο συγκεκριμένα, ο σκοπός της εφαρμοσμένης μηχανικής είναι η επινοήση, η καινοτομία, ο σχεδιασμός, η κατασκευή, η έρευνα και η βελτίωση δομών, μηχανών, εργαλείων, συστημάτων, εξαρτημάτων, υλικών, διαδικασιών και οργανώσεων υπό ειδικούς περιορισμούς. Ο τομέας της εφαρμοσμένης μηχανικής είναι πολύ ευρύς και περιλαμβάνει ένα μεγάλο φάσμα πιο εξειδικευμένων πεδίων [1], [2] όπως:

- Αεροδιαστημική & Αεροναυτική Μηχανική
- Γεωργική Μηχανική
- Αρχιτεκτονική Μηχανική
- Βιοχημική Μηχανική
- Βιολογική Μηχανική
- Βιοϊατρική Μηχανική
- Χημική Μηχανική
- Επιστήμη Πολιτικού Μηχανικού
- Μηχανική Ηλεκτρονικών Υπολογιστών
- Ηλεκτρολογία
- Μηχανική Περιβάλλοντος
- Μηχανική Γεωεπιστημών
- Βιομηχανική Μηχανική
- Μηχανική Υλικών
- Μηχανολογία
- Μηχανική Μεταλλουργίας
- Θαλάσσια Μηχανική
- Μηχανική Πετρελαίου

Ποιο είναι το έργο ενός μηχανικού:

Οι μηχανικοί εντοπίζουν ένα πρόβλημα και βρίσκουν μία λύση – συχνά δημιουργώντας ένα τελείως νέο προϊόν.

«Οι επιστήμονες ερευνούν αυτό που ήδη υπάρχει οι μηχανικοί δημιουργούν αυτό που δεν υπήρξε ποτέ». (Albert Einstein).

Οι πιο διάσημοι τομείς της εφαρμοσμένης μηχανικής, αναλυτικότερα [1], [2], είναι οι ακόλουθοι:

- **Αεροδιαστημική μηχανική:** ο τομέας της εφαρμοσμένης μηχανικής που ασχολείται με την ανάπτυξη αεροσκαφών και διαστημικών σκαφών. Οι αεροναυπηγοί σχεδιάζουν, αναπτύσσουν, δοκιμάζουν, και επιβλέπουν την κατασκευή συστημάτων αεροδιαστημικών οχημάτων. Τέτοια συστήματα είναι αεροσκάφη, ελικόπτερα, διαστημικά οχήματα και συστήματα εκτόξευσης.
- **Αρχιτεκτονική Μηχανική:** ο τομέας της εφαρμοσμένης μηχανικής που χρησιμοποιεί τις αρχές της εφαρμοσμένης μηχανικής στην κατασκευή, στη μελέτη και στον σχεδιασμό κτιρίων και άλλων δομών. Οι αρχιτέκτονες μηχανικοί εργάζονται σε διάφορους τομείς, όπως η κατασκευαστική αρτιότητα κτιρίων, ο σχεδιασμός και η ανάλυση του φωτισμού, της θέρμανσης και του αερισμού των κτιρίων, θέματα εξοικονόμησης ενέργειας κτλ.
- **Βιολογική μηχανική (βιο-μηχανική):** ο τομέας που εφαρμόζει έννοιες και μεθόδους της βιολογίας, της φυσικής, της χημείας, των μαθηματικών και της πληροφορικής για την επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με τις βιοεπιστήμες. Οι βιοτεχνολόγοι επιλύουν προβλήματα στη βιολογία και στην ιατρική, εφαρμόζοντας τις αρχές των φυσικών επιστημών και της εφαρμοσμένης μηχανικής, ενώ εφαρμόζουν αρχές της βιολογίας για τη δημιουργία συσκευών, όπως διαγνωστικός εξοπλισμός, βιοσυμβατά υλικά, ιατρικές συσκευές κτλ. Γενικά, οι βιοτεχνολόγοι προσπαθούν να αντιγράψουν τα βιολογικά συστήματα, για να δημιουργήσουν προϊόντα ή να τροποποιήσουν και να ελέγξουν τα βιολογικά συστήματα.
- **Χημική μηχανική:** ο τομέας της εφαρμοσμένης μηχανικής που εφαρμόζει φυσική, χημεία, μικροβιολογία και βιοχημεία μαζί με εφαρμοσμένα μαθηματικά και οικονομία, ώστε να μεταμορφώσει, να μεταφέρει και να χρησιμοποιήσει χημικά, υλικά και ενέργεια. Παραδοσιακά, η χημική μηχανική συνδέθηκε με την καύση καυσίμου και τα ενεργειακά συστήματα, αλλά σήμερα οι χημικοί μηχανικοί εργάζονται στην ιατρική, στη βιοτεχνολογία, στη μικροηλεκτρονική, στα υλικά προηγμένης τεχνολογίας, στην ενέργεια και στη νανοτεχνολογία.
- **Επιστήμη πολιτικού μηχανικού:** ο τομέας της εφαρμοσμένης μηχανικής που ασχολείται με τον σχεδιασμό, την κατασκευή και τη συντήρηση κατασκευών, όπως δρόμοι, γέφυρες, φράγματα, κτίρια και σήραγγες. Η επιστήμη του πολιτικού μηχανικού είναι πιθανότατα η παλαιότερη επιστήμη εφαρμοσμένης μηχανικής που ασχολείται με το δομημένο περιβάλλον. Οι πολιτικοί μηχανικοί χρησιμοποιούν τις γνώσεις τους στη φυσική και τα μαθηματικά για την επίλυση προβλημάτων της κοινωνίας.
- **Μηχανική ηλεκτρονικών υπολογιστών:** η επιστήμη που ενσωματώνει ηλεκτρολογία, ηλεκτρονική μηχανική και πληροφορική. Αναπτύσσει συστήματα υλισμικού (hardware), λογισμικού (software), συστήματα

ηλεκτρονικών υπολογιστών και άλλες τεχνολογικές συσκευές. Οι μηχανικοί ηλεκτρονικών υπολογιστών ενσωματώνουν υπολογιστές σε άλλα μηχανήματα και συστήματα, δημιουργούν δίκτυα για μεταφορά δεδομένων και αναπτύσσουν τρόπους για να κάνουν τους υπολογιστές πιο γρήγορους και μικρότερους σε μέγεθος. Επιπλέον, οι μηχανικοί ηλεκτρονικών υπολογιστών εξειδικεύονται σε διάφορους τομείς, όπως ο σχεδιασμός λογισμικού και ο προγραμματισμός, και εκπαιδεύονται στον σχεδιασμό λογισμικού και στην εκτέλεση και ενσωμάτωση του λογισμικού αυτού με δομικά στοιχεία υλισμικού.

- **Ηλεκτρολογία:** ο τομέας της εφαρμοσμένης μηχανικής που ασχολείται με τη μελέτη και την εφαρμογή του ηλεκτρισμού, της ηλεκτρονικής και του ηλεκτρομαγνητισμού. Οι ηλεκτρολόγοι μηχανικοί επινοούν, σχεδιάζουν και αναπτύσσουν κυκλώματα, συσκευές, αλγορίθμους, συστήματα και εξαρτήματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανίχνευση, την ανάλυση και την επικοινωνία δεδομένων. Οι ηλεκτρολόγοι μηχανικοί εργάζονται σε διάφορα έργα, όπως οι υπολογιστές, τα ρομπότ, τα κινητά τηλέφωνα, τα ραντάρ, τα συστήματα πλοήγησης και όλα τα άλλα είδη ηλεκτρικών συστημάτων.
- **Μηχανική υλικών:** ο τομέας που περιλαμβάνει την ανακάλυψη και τον σχεδιασμό νέων υλικών. Η μηχανική υλικών ενσωματώνει φυσική, χημεία, μαθηματικά και εφαρμοσμένη μηχανική. Οι μηχανικοί υλικών αναπτύσσουν, επεξεργάζονται και ελέγχουν υλικά για να δημιουργήσουν ένα ευρύ φάσμα προϊόντων, όπως ολοκληρωμένα κυκλώματα (chip) ηλεκτρονικών υπολογιστών, ιατρικές συσκευές, εξαρτήματα αεροσκαφών κτλ. Οι μηχανικοί υλικών ασχολούνται με τη δομή και τις ιδιότητες υλικών που χρησιμοποιούνται στη σύγχρονη τεχνολογία. Έτσι, μελετούν τις ιδιότητες και τις δομές μετάλλων, κεραμικών, πλαστικών, νανοϋλικών και άλλων υλικών, για να δημιουργήσουν νέα που πληρούν συγκεκριμένες μηχανικές, ηλεκτρικές ή χημικές ανάγκες.
- **Μηχανολογία:** η επιστήμη της εφαρμοσμένης μηχανικής η οποία χρησιμοποιεί τις αρχές της εφαρμοσμένης μηχανικής, της φυσικής και των μαθηματικών για τον σχεδιασμό, την ανάλυση, την κατασκευή και τη συντήρηση μηχανικών συστημάτων. Οι μηχανολόγοι μηχανικοί δημιουργούν μηχανές που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή μηχανικών εξαρτημάτων ηλεκτρονικών διατάξεων, μηχανές και εξοπλισμό παραγωγής ενέργειας, οχήματα και τα εξαρτήματά τους, τεχνητά μέρη για το ανθρώπινο σώμα, και πολλά άλλα προϊόντα.
- **Θαλάσσια (Ναυτική) μηχανική:** ο κλάδος της εφαρμοσμένης μηχανικής που ασχολείται με τον σχεδιασμό και τις λειτουργίες τεχνητών συστημάτων στον ωκεανό και άλλα θαλάσσια περιβάλλοντα. Η θαλάσσια μηχανική περιλαμβάνει τη μηχανική σκαφών, πλοίων, εξεδρών άντλησης πετρελαίου και κάθε άλλου ποντοπόρου πλοίου ή κατασκευής. Οι ναυπηγοί εφαρμόζουν την μηχανική (μηχανολογία, ηλεκτρολογία, ηλεκτρονική μηχανική) και επιστημονική τους γνώση, ούτως ώστε να σχεδιάσουν και να αναπτύξουν συστήματα και κατασκευές σε θαλάσσια περιβάλλοντα. Ένας ιδανικός ναυπηγός μηχανικός πρέπει να επιτύχει

έναν κατάλληλο συνδυασμό μεταξύ του θαλάσσιου οικοσυστήματος και του ανεπτυγμένου ανθρώπινου κόσμου.

- **Ρομποτική:** ο διεπιστημονικός κλάδος της εφαρμοσμένης μηχανικής και της επιστήμης που ασχολείται με τον σχεδιασμό, την κατασκευή, τον προγραμματισμό, τον έλεγχο, τη λειτουργία και τη χρήση ρομπότ. Τα ρομπότ χρησιμοποιούνται σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών οι οποίες συμπεριλαμβάνουν βιομηχανικά, στρατιωτικά, αγροτικά, ιατρικά ρομπότ κτλ.
 - Βιομηχανικά ρομπότ – αναλαμβάνουν εργασία που είναι δύσκολη και επικίνδυνη για τον άνθρωπο (π.χ. συγκολλήσεις, τρόχισμα, αμμοβολή, στίλβωση και λείανση, παλετοποίηση κτλ). Συνήθως, τα ρομπότ αυτά είναι αρθρωτοί βραχίονες, ειδικά φτιαγμένοι για εφαρμογές όπως ο χειρισμός υλικών, η βαφή, η συγκόλληση κ.α.
 - Ιατρικά ρομπότ – ρομπότ που χρησιμοποιούνται σε ιατρικά και φαρμακευτικά ιδρύματα, όπως χειρουργικά ρομπότ, ρομπότ αποκατάστασης και βιορομπότ.
 - Οικιακά ρομπότ ή ρομπότ οικιακής χρήσης – Αυτοί οι τύποι ρομπότ χρησιμοποιούνται στο σπίτι και αποτελούνται από ρομποτικές συσκευές καθαρισμού πισίνας ή ρομποτικές ηλεκτρικές σκούπες.
 - Στρατιωτικά ρομπότ– Αυτοί οι τύποι ρομπότ χρησιμοποιούνται για επιθετικούς ή αμυντικούς σκοπούς και περιλαμβάνουν ρομπότ ανίχνευσης εκρηκτικών μηχανισμών, αντιπυραυλικές ομπρέλες, κατασκοπευτικά ρομπότ, μη επανδρωμένα αεροσκάφη βομβιστικών επιθέσεων κτλ.
 - Διαστημικά ρομπότ – Ρομποτικές συσκευές που χρησιμοποιούνται για να βοηθήσουν, να ενισχύσουν ή να αντικαταστήσουν αστροναύτες που κάνουν δύσκολες ή μηχανικές εργασίες, όπως εξερεύνηση ή επισκευές σε επικίνδυνα περιβάλλοντα (π.χ. ρομποτικούς βραχίονες διαστημικού σταθμού, διαστημικά ρόβερ πλανήτη Άρη Spirit και Opportunity).
 - Ρομπότ βαθιάς θάλασσας – Τα ρομπότ που έχουν μακροχρόνια παρουσία στην βαθιά θάλασσα και μεταφέρουν εξοπλισμό για τη μέτρηση διαφόρων παραμέτρων που ενδιαφέρουν τους επιστήμονες (π.χ. Βενθικά Ρόβερ).
- Εσφαλμένες Αντιλήψεις Εφαρμοσμένης Μηχανικής
- Υδραυλικός
 - Ηλεκτρολόγος
 - Ξυλουργός
 - Μηχανικός Αυτοκινήτων
 - Τεχνικός Η/Υ (Ηλεκτρονικών Υπολογιστών)
 - Συγκολλητής
 - Μηχανουργός

Τι είναι η τεχνολογία:

Η εφαρμοσμένη μηχανική και η τεχνολογία είναι όροι συνυφασμένοι στην κοινωνία. Για τον διαχωρισμό των δύο όρων, πρέπει κάποιος να καταλάβει ποια είναι η σημασία τους. Η εφαρμοσμένη μηχανική είναι τομέας σπουδών και εφαρμογής της επιστημονικής γνώσης για να δημιουργηθεί ή να παραχθεί κάτι. Από την άλλη πλευρά, η τεχνολογία είναι η συλλογή τεχνικών, δεξιοτήτων, μεθόδων και διαδικασιών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή προϊόντων, υπηρεσιών ή στην επίτευξη στόχων, όπως η επιστημονική έρευνα. Η τεχνολογία μπορεί να είναι η γνώση των τεχνικών και των διαδικασιών ή μπορεί να ενσωματωθεί σε μηχανήματα, υπολογιστές, συσκευές και εργοστάσια, τα οποία μπορούν να χειριστούν άτομα χωρίς ιδιαίτερη γνώση του τρόπου λειτουργίας τέτοιων πραγμάτων.

Διαδικασία Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής

Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει τα βήματα της Διαδικασίας Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής (EDP) στους μαθητές. Ακολουθεί μία σύντομη περιγραφή της Διαδικασίας Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής.

Η Διαδικασία Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής (EDP) είναι μία σειρά από βήματα που ακολουθούν οι μηχανικοί όταν προσπαθούν να επιλύσουν ένα πρόβλημα που αντιμετωπίζουν και αποτελεί μία μεθοδολογική προσέγγιση. Ωστόσο, δεν υπάρχει καμία διαδικασία σχεδιασμού η οποία να είναι καθολικά αποδεκτή. Γενικά, κάθε διαδικασία σχεδιασμού αρχίζει με τον προσδιορισμό του προβλήματος και των αναγκών του και καταλήγει σε μία προτεινόμενη λύση. Τα ενδιάμεσα βήματα, όμως, μπορεί να ποικίλλουν. Είναι πολύ σημαντικό να επισημανθεί ότι η Διαδικασία Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής (EDP) δεν είναι μία γραμμική διαδικασία. Δεδομένου ότι τα προβλήματα εφαρμοσμένης μηχανικής μπορούν να έχουν πολυάριθμες σωστές απαντήσεις, η διαδικασία ίσως να απαιτεί μετάβαση σε προηγούμενο βήμα και επανάληψη. Η λύση σε ένα πρόβλημα εφαρμοσμένης μηχανικής υπόκειται συνήθως σε απρόβλεπτες επιπλοκές και αλλαγές καθώς εξελίσσεται.

Σε αυτή την πρόκληση, προτείνουμε μία σειρά από βήματα, τα οποία περιγράφονται παρακάτω.



Εικόνα 1: Βήματα EDP

1. Προσδιορισμός του προβλήματος

Οι μηχανικοί θέτουν κρίσιμα ερωτήματα σχετικά με το πρόβλημα και με το τι θέλουν να δημιουργήσουν, είτε αυτό είναι ένας διαστημικός σταθμός, είτε ένας ουρανοξύστης, είτε ένα αυτοκίνητο, είτε ένας υπολογιστής. Αυτά τα ερωτήματα συμπεριλαμβάνουν:

- Ποιο είναι το πρόβλημα;
- Ορίστε το πρόβλημα με συγκεκριμένους όρους. Να είστε όσο πιο ακριβείς μπορείτε.
- Ποια είναι τα διαθέσιμα υλικά;
- Τι πρέπει να γνωρίζουμε όσον αφορά τις επιστημονικές αρχές που διέπουν το πρόβλημα;
- Ποιοι είναι οι περιορισμοί του προβλήματος;
- Ποια είναι τα κριτήρια που πρέπει να πληρούνται για να είναι η λύση αποδεκτή;

2. Διάρθρωση του προβλήματος σε υπο-προβλήματα

Συνήθως τα μεγάλα προβλήματα αποτελούνται από μία σειρά υπο-προβλημάτων. Έτσι, οι μηχανικοί αναλύουν το πρόβλημα, για να σχεδιάσουν το έργο τους.

- *Είναι απλή η λύση του κύριου προβλήματος;*
- *Αποτελείται το κύριο πρόβλημα από μικρότερα και απλούστερα προβλήματα;*
- *Οι μηχανικοί δεν επιχειρούν να προγραμματίσουν εξ ολοκλήρου τον σχεδιασμό. Τα μεγάλα έργα έχουν πολλές άγνωστες μεταβλητές που μπορεί να επηρεάσουν ολόκληρο τον προγραμματισμό.*
- *Οι μηχανικοί θέτουν μικρότερους στόχους. Αντί να προσπαθούν να προγραμματίσουν τα πάντα από την αρχή, κάνουν το πρώτο προφανές βήμα και μετά προχωρούν στο επόμενο.*

3. Διερεύνηση της επιστήμης

Μετά τη διάρθρωση του κύριου προβλήματος στα υπο-προβλήματα που το συνθέτουν, οι μηχανικοί διερευνούν τις επιστημονικές αρχές που διέπουν κάθε υπο-πρόβλημα. Το θεμελιώδες επιστημονικό πλαίσιο είναι απαραίτητο για την επίλυση των επιμέρους υπο-προβλημάτων και τον σχεδιασμό της βέλτιστης λύσης.

- *Ποιες περιοχές της επιστήμης καλύπτουν το σχέδιό μου;*
- *Ποιες είναι οι επιστημονικές αρχές που διέπουν κάθε επιμέρους υπο-πρόβλημα;*
- *Ερευνήστε το θεωρητικό πλαίσιο*
- *Εκτελέστε πειράματα-δοκιμές, για να κατανοήσετε τις εφαρμογές της θεωρίας.*

4. Επίλυση των υπο-προβλημάτων

Φανταστείτε και προτείνετε ιδέες, εξετάστε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε πιθανής λύσης. Αξιολογήστε όλες τις λύσεις, για να εντοπίσετε τη βέλτιστη.

- *Σχεδιάστε: Σχεδιάστε προσεκτικά και με όσο το δυνατόν περισσότερη λεπτομέρεια την εφαρμογή της λύσης που επιλέχθηκε. Σχεδιάστε ένα διάγραμμα της λύσης και φτιάξτε έναν κατάλογο των υλικών που χρειάζεστε.*
- *Κατασκευάστε: Ακολουθήστε το σχέδιό σας και αναπτύξτε τη λύση σας για το κάθε ένα από τα υπο-προβλήματα.*
- *Δοκιμάστε: Δοκιμάστε εάν οι λύσεις των υπο-προβλημάτων είναι λειτουργικές και συμβατές μεταξύ τους.*
- *Βελτιώστε: Κάντε τις απαραίτητες διορθώσεις και βελτιώσεις.*

5. Συνδυασμός των υπο-λύσεων, δοκιμή και βελτίωση

Συνδυάστε τα διαφορετικά εξαρτήματα που θα σας παρέχουν την τελική, ολοκληρωμένη λύση στο κύριο πρόβλημα.

Δοκιμάστε και, εάν χρειαστεί, βελτιώστε το τελικό σας σχέδιο.

- Λειτουργεί;
- Επιλύει την ανάγκη;
- Το τελικό σχέδιο πληροί τα κριτήρια που τέθηκαν;
- Αναλύστε και συζητήστε σχετικά με το τι λειτουργεί, τι δε λειτουργεί και τι θα μπορούσε να βελτιωθεί.
- Συζητήστε πώς μπορείτε να βελτιώσετε την λύση σας.

6. Παρουσίαση της τελικής λύσης

Επανεξετάστε, αξιολογήστε το έργο σας και παρουσιάστε την τελική σας λύση μπροστά σε κοινό.

Προπαρασκευαστική Δραστηριότητα - Ανθεκτικό Τραπέζι από Χαρτί

Αυτή η δραστηριότητα έχει σχεδιαστεί πρώτον, ως ένας τρόπος για την εισαγωγή των μαθητών στη Διαδικασία Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής (EDP), που θα αποτελέσει τη βάση για το πώς λειτουργεί αυτή και δεύτερον, να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς που δεν είναι εξοικειωμένοι με την εφαρμοσμένη μηχανική και την τεχνολογία.

Μπορείτε να κατασκευάσετε ένα τραπέζι από εφημερίδα που δεν θα καταρρεύσει από το βάρος ενός φορητού υπολογιστή;

Οι ομάδες των μαθητών καλούνται να ακολουθήσουν τη διαδικασία σχεδιασμού για να κατασκευάσουν ένα στέρεο και σταθερό τραπέζι φορητού υπολογιστή από χαρτί. *Βρείτε έναν τρόπο για να κάνετε το χαρτί να αντέξει το βάρος, χωρίς να λυγίσουν τα πόδια του τραπεζιού (βλέπε Εικ. 2 για πιθανές λύσεις).*

Κριτήρια

- Το τραπέζι πρέπει να αντέχει βάρος 2-3 kg
- Το τραπέζι πρέπει να είναι στέρεο και σταθερό
- Η επιφάνεια του τραπεζιού πρέπει να είναι κεκλιμένη, για να κάνει πιο εύκολη τη χρήση του πληκτρολογίου
- Η επιφάνεια του τραπεζιού πρέπει να αερίζεται, για να αποφευχθεί η υπερθέρμανση του φορητού υπολογιστή

Περιορισμοί

- Τα διαθέσιμα υλικά είναι 5 εφημερίδες και 50 φύλλα χαρτιού A4
- Τα διαθέσιμα εργαλεία είναι μονωτική ταινία και ένα ψαλίδι
- Ο διαθέσιμος χρόνος είναι 30 λεπτά

-Συμβουλή: Με οδηγό τα κριτήρια, το κύριο πρόβλημα μπορεί να διαιρεθεί σε υπο-προβλήματα

- Σταθερότητα και ανθεκτικότητα του τραπεζιού
- Κλίση
- Εξαερισμός



Εικόνα 2: Πιθανές Λύσεις

Δραστηριότητα 1 - Προσδιορισμός του προβλήματος (ποιο είναι το πρόβλημα εφαρμοσμένης μηχανικής;)

Διάρκεια: 20 λεπτά

Στόχοι: Σε αυτήν τη δραστηριότητα οι μαθητές θα:

- εξοικειωθούν με τα υλικά και τα εργαλεία, όπως πένσες, κατσαβίδια, βίδες, γερμανικά κλειδιά, κτλ.
- προσδιορίσουν τις ανάγκες του προβλήματος

Γενικό Πλαίσιο

Σε αυτήν τη δραστηριότητα ο εκπαιδευτικός θέτει το πρόβλημα εφαρμοσμένης μηχανικής που πρέπει να αντιμετωπίσουν οι μαθητές. Οι ομάδες των μαθητών θέτουν ερωτήσεις που αφορούν το πρόβλημα και συζητούν με τον εκπαιδευτικό τα κριτήρια που πρέπει να πληροί η λύση τους καθώς επίσης και τους περιορισμούς που έχουν. Στη συνέχεια, κάθε ομάδα προετοιμάζει μια τεχνική έκθεση του προβλήματος, δηλαδή μια σύντομη περιγραφή των ζητημάτων που πρέπει να αντιμετωπιστούν από μια ομάδα επίλυσης προβλημάτων, τα οποία θα πρέπει να παρουσιαστούν στην ομάδα (ή να δημιουργηθούν από αυτήν) πριν από την επίλυση του προβλήματος.

Τέλος, συζητούν με τον εκπαιδευτικό σχετικά με τα υλικά που θεωρούν κατάλληλα για την πρόκλησή τους. Στις ομάδες των μαθητών παρέχονται διαφορετικά είδη υλικών και εργαλείων, τα οποία οι ομάδες περιεργάζονται προκειμένου να εξοικειωθούν με αυτά.

❖ **Εργασία σε ομάδες**

Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει σύντομα την Πρόκληση Εφαρμοσμένης Μηχανικής: *Κάθε ομάδα πρέπει να κατασκευάσει έναν υδραυλικό βραχίονα, ικανό να σηκώσει βάρος 500gr και να το εκφορτώσει σε συγκεκριμένο υψηλότερο σημείο από το σημείο φόρτωσης.*

Ο εκπαιδευτικός αναφέρει ότι οι μηχανικοί οι οποίοι αντιμετωπίζουν και διαχειρίζονται προβλήματα, όπως το συγκεκριμένο, ονομάζονται *Μηχανολόγοι Μηχανικοί* (Περιγραφή αυτού του τομέα παρέχεται στη Δραστηριότητα 0).

Οι ομάδες παρακινούνται να θέσουν ερωτήσεις που αφορούν το πρόβλημα:

- Ποιο είναι το πρόβλημα ή ανάγκη;
- Ποια είναι τα κριτήρια που πρέπει να πληροί η λύση τους;
- Ποιοι είναι οι περιορισμοί του προβλήματος;
- Ποια είναι τα διαθέσιμα υλικά, εργαλεία, πόροι και τεχνολογίες;
- Ποιες είναι οι επιστημονικές αρχές που διέπουν το πρόβλημα;
- Ποια καθημερινά υλικά, που μπορούν να βρεθούν στο σπίτι ή σε τοπικό κατάστημα με είδη γενικού εξοπλισμού κατασκευών, μπορεί να είναι χρήσιμα για την επίλυση του προβλήματος;

Κάθε ομάδα καλείται να προετοιμάσει μια τεχνική έκθεση του προβλήματος. Μια καλή τεχνική έκθεση θα πρέπει να απαντά στα ακόλουθα ερωτήματα:

1. Ποιο είναι το πρόβλημα; Θα πρέπει να αιτιολογεί γιατί μια κατάλληλα καταρτισμένη ομάδα είναι απαραίτητη για την επίλυση του προβλήματος
2. Ποιος έχει το πρόβλημα ή ποιος είναι ο πελάτης; Θα πρέπει να αναφέρει ποιος χρειάζεται τη λύση και ποιος θα αποφασίσει ότι το πρόβλημα έχει λυθεί.
3. Ποια είναι η μορφή της ανάλυσης; Ποιο είναι το πεδίο εφαρμογής και οι περιορισμοί (χρόνος, χρήματα, πόροι, τεχνολογίες) που υπάρχουν για την επίλυση του προβλήματος;

Το πρόβλημα πρέπει να είναι αρκετά συγκεκριμένο, ώστε να επιτρέπει σε κάθε ομάδα να σχεδιάσει μια λύση.

Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός μοιράζει στις ομάδες των μαθητών τα διαθέσιμα υλικά (μπορεί να δώσει και επιπλέον υλικά που είναι ακατάλληλα ή δεν χρειάζονται για το τελικό σχέδιο) και εργαλεία. Δίνεται λίγος χρόνος στις ομάδες για να εξοικειωθούν με αυτά και μετά συζητούν με τον εκπαιδευτικό τις πιθανές χρήσεις τους. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να ενθαρρύνει τις ομάδες των μαθητών να θέσουν ερωτήσεις σχετικά με τα κριτήρια που πρέπει να πληροί η λύση τους καθώς και τους περιορισμούς του προβλήματος.

Περιορισμοί

- Διαθέσιμα υλικά
- Διαθέσιμα εργαλεία
- Διαθέσιμος χρόνος
- Το μέγεθος του βραχίονα
- Κόστος
- Θέματα Ασφαλείας

Κριτήρια

- Ο βραχίονας πρέπει να μπορεί να πιάσει αντικείμενα
- Ο βραχίονας πρέπει να μπορεί να σηκώσει βάρος έως 200gr
- Ο βραχίονας πρέπει να μπορεί να μεταδίδει κίνηση σε διαφορετικούς άξονες
- Ο βραχίονας θα πρέπει να έχει 3-4 βαθμούς ελευθερίας

Δραστηριότητα 2 – Διαίρεση σε υπο-προβλήματα

Διάρκεια: 15 λεπτά

Στόχοι: Σε αυτήν τη δραστηριότητα οι μαθητές θα:

- διαιρέσουν το κύριο πρόβλημα σε απλούστερα προβλήματα
- οργανώσουν τους στόχους τους
- προγραμματίσουν την εργασία τους και θα θέσουν χρονικά όρια
- καταστρώσουν ένα πλάνο εργασίας

Γενικό Πλαίσιο

Σε αυτήν τη δραστηριότητα, οι ομάδες των μαθητών προχωρούν στο δεύτερο βήμα της Διαδικασίας Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής, δηλαδή στη διαίρεση του κύριου προβλήματος σε υπο-προβλήματα. Προσπαθούν να αναλύσουν και να διαχωρίσουν το μεγαλύτερο πρόβλημα σε μικρότερα και ευκολότερα, ως προς την διαχείρισή τους, υπο-προβλήματα. Προσπαθούν, επίσης, να αντιστοιχίσουν τα υλικά με κάθε υπο-πρόβλημα. Οι ομάδες των μαθητών καταγράφουν και αιτιολογούν τις σκέψεις τους ενώ ο εκπαιδευτικός υπενθυμίζει τα κριτήρια και τους περιορισμούς που θα πρέπει να πληρούνται.

❖ **Εργασία σε ομάδες και συζήτηση με ολόκληρη την τάξη**

Ο εκπαιδευτικός αναφέρει ότι ένας εύκολος τρόπος για τη διαχείριση ενός μεγάλου έργου είναι να διαιρεθεί σε μικρότερα, τα οποία είναι πιο εύκολα στη διαχείριση και στην αντιμετώπιση τους. Ωστόσο, θα πρέπει να επισημάνει ότι το έργο της διαίρεσης ενός μεγάλου στόχου σε μικρότερους και πιο επιτευξιμους μπορεί να είναι πολύ δύσκολο. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να προτείνει κάποιες απλές κατευθυντήριες γραμμές που μπορούν να κάνουν πιο εύκολη τη διαδικασία της διαίρεσης του προβλήματος. Μετά από αυτό, οι ομάδες των μαθητών θα πρέπει να παρακινηθούν να εντοπίσουν πιθανά υπο-προβλήματα.

Κατευθυντήριες γραμμές

- Μην επιχειρήσετε να σχεδιάσετε ολόκληρο το έργο αμέσως. Τα μεγάλα έργα έχουν πολλές άγνωστες μεταβλητές που μπορεί να επηρεάσουν ολόκληρο το σχεδιασμό.
- Θέστε μικρότερους στόχους. Αντί να προσπαθήσετε να σχεδιάσετε τα πάντα από την αρχή, σκεφτείτε το πρώτο βήμα και μετά προχωρήστε στο επόμενο.
- Μην διστάσετε την εκ νέου διαίρεση του προβλήματος. Εάν χρονοτριβείτε σε οποιοδήποτε από τα επιμέρους προβλήματα, μη διστάσετε να τα αναλύσετε σε μικρότερα.
- Θέστε χρονικά όρια. Συνήθως, όταν οι μηχανικοί αντιμετωπίζουν ένα σύνθετο πρόβλημα, εκτός από το ίδιο το πρόβλημα, πρέπει να

αντιμετωπίσουν χρονικούς περιορισμούς. Έτσι, για να είστε αποδοτικοί, διαχειριστείτε τον χρόνο σας όσο το δυνατόν καλύτερα.

Το κύριο πρόβλημα μπορεί να διαιρεθεί σε τέσσερα υπο-προβλήματα:

1. Την αρπάγη
2. Τον βραχίονα ανύψωσης
3. Τη βάση περιστροφής
4. Το σύστημα ελέγχου



Δραστηριότητα 3 – Διερεύνηση της επιστήμης

Διάρκεια: 50 λεπτά

Στόχοι: Σε αυτήν τη δραστηριότητα οι μαθητές θα:

- εκτελέσουν πειράματα που αφορούν αρχές της υδραυλικής
- καταγράψουν τις υποθέσεις και τις προβλέψεις τους σχετικά με το αποτέλεσμα των πειραμάτων
- οργανώσουν και θα ταξινομήσουν τις παρατηρήσεις τους
- προβλέψουν και θα επαληθεύσουν αποτελέσματα
- εξοικειωθούν με το τρίτο βήμα της Διαδικασίας Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής

Γενικό Πλαίσιο

Ο σκοπός αυτής της δραστηριότητας είναι να έρθουν οι μαθητές σε επαφή με την διαδικασία της διερεύνησης των επιστημονικών αρχών που διέπουν το πρόβλημα και/ή τα υπο-προβλήματα. Οι ομάδες προσπαθούν να ανακαλέσουν τις απαραίτητες γνώσεις, για να επιλύσουν το πρόβλημα εφαρμοσμένης μηχανικής. Ενθαρρύνονται να θέσουν διερευνητικές ερωτήσεις, οι οποίες, εάν απαντηθούν, θα τους βοηθήσουν στην αντιμετώπιση του προβλήματος. Εκτελούν συγκεκριμένα πειράματα που θα τους καθοδηγήσουν στην απάντηση των ερωτήσεών τους σχετικά με τις επιστημονικές αρχές που διέπουν το πρόβλημα. Μέσω αυτής της διαδικασίας, οι ομάδες των μαθητών καθοδηγούνται στην κατάκτηση των απαραίτητων επιστημονικών και τεχνικών γνώσεων για την επίλυση του προβλήματος. Κατά τη διάρκεια αυτής της δραστηριότητας οι μαθητές συζητούν με τον εκπαιδευτικό για τις επιστημονικές αρχές που σχετίζονται με το πρόβλημα. Τέλος, οργανώνουν τις παρατηρήσεις/απαντήσεις τους.

❖ Εργασία σε ομάδες

Ο στόχος του εκπαιδευτικού είναι να εισάγει τους μαθητές στο τρίτο βήμα (Διερεύνηση της επιστήμης) της Διαδικασίας Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής (EDP) και να τους παρακινήσει να αρχίσουν πρώτον, να σκέφτονται σχετικά με τις επιστημονικές γνώσεις που πρέπει να γνωρίζουν και δεύτερον, να αρχίσουν να αναζητούν ιδέες για το πώς μπορούν να εφαρμοστούν αυτές οι γνώσεις μέσω πιθανών λύσεων. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να εστιάσει στις επιστημονικές αρχές που διέπουν αυτήν την πρόκληση και να ενθαρρύνει τους μαθητές να αναζητήσουν ιδέες αλλά και να θέσουν ερωτήματα αναφορικά με τις επιστημονικές αρχές πίσω από την πλεύση και τη βύθιση.

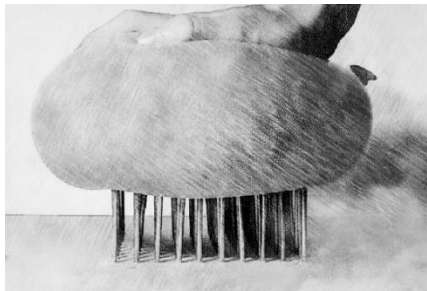
Τα βασικά ερωτήματα, τα οποία είναι σημαντικά για την έρευνα και αποτελούν το επίκεντρο αυτής της δραστηριότητας, είναι:

- Πώς μεταδίδεται η κίνηση σε ένα ρευστό;
- Πώς διαδίδεται η δύναμη;
- Πώς πολλαπλασιάζεται η δύναμη;

➤ Οι επιστημονικές αρχές πίσω από τους υδραυλικούς βραχίονες

Ο καθηγητής ζητάει από τις ομάδες των μαθητών να εκτελέσουν (ή να συζητήσουν) τα ακόλουθα πειράματα, τα οποία θα τους οδηγήσουν στους βασικούς νόμους και αρχές της Φυσικής που πρέπει να γνωρίζουν, ούτως ώστε να βρουν μία λύση στο πρόβλημα που αντιμετωπίζουν. **Σημείωση:** Τα ακόλουθα πειράματα είναι προτεινόμενα ή προαιρετικά. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να παραλείψει κάποια από αυτά ή να εκτελέσει άλλα δικής του επιλογής. Η πρόκληση λαμβάνει υπόψη τις πραγματικές συνθήκες της εργασίας ενός εκπαιδευτικού, όπως τους περιορισμούς χρόνου, τους περιορισμούς εξοπλισμού/υλικών, το επίπεδο ευελιξίας που έχει στο πλαίσιο των προγραμμάτων σπουδών και άλλους ιδιαίτερους περιορισμούς που επιβάλλονται από αυτά.

1. Μπορείτε να εξηγήσετε τι συμβαίνει στις ακόλουθες εικόνες; Γιατί δεν σκάει το μπαλόνι; Γιατί δεν τραυματίζεται η πλάτη του ανθρώπου; Γιατί οι Εσκιμώοι φορούν φαρδιά χιονοπέδιλα;



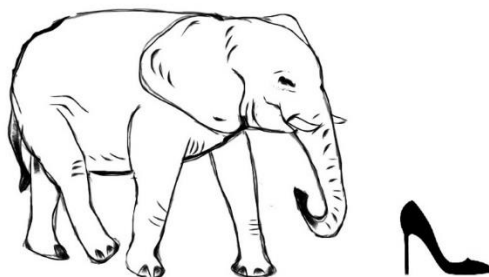
Εικόνα 3

Απάντηση

Πίεση είναι το πηλίκο της δύναμης που ασκείται κάθετα σε μια επιφάνεια προς το εμβαδόν της επιφάνειας αυτής.

$$P = \frac{F}{A} \left(\frac{N}{m^2} = kg\ m^{-1}\ s^{-2} \equiv Pascal \right) \quad (1)$$

- i. Αν πιέσετε ένα μπαλόνι με ένα καρφί, τότε το μπαλόνι θα σκάσει. Ωστόσο αν πιέσετε το μπαλόνι πάνω σε ένα κρεβάτι με καρφιά, εφαρμόζοντας την ίδια δύναμη με πριν, τότε το μπαλόνι δεν σκάει. Ο λόγος που συμβαίνει αυτό εξηγείται μέσω της πίεσης. Στην Εξ. (1) παρατηρούμε ότι ο αριθμητής (δύναμη) παραμένει σταθερός ενώ ο παρονομαστής (επιφάνεια) μεταβάλλεται (αυξάνεται). Επειδή ο παρονομαστής γίνεται μεγαλύτερος, μειώνεται η πίεση. Αυτός είναι ο λόγος που δεν σκάει το μπαλόνι. Στην πραγματικότητα, αν πιέσετε σε πολλά σημεία, εξισορροπείται η δύναμη και μειώνεται η πίεση. Όταν σκάσετε το μπαλόνι με ένα καρφί, τότε όλη η δύναμη συγκεντρώνεται σε ένα σημείο (μεγάλη πίεση) του μπαλονιού. Αν πιέσετε το μπαλόνι σε ένα κρεβάτι με καρφιά, τότε τα σημεία πίεσης κατανέμονται στην επιφάνεια του μπαλονιού (μικρή πίεση).
 - ii. Όπως συμβαίνει και στο μπαλόνι, όταν ένας άνθρωπος ξαπλώσει πάνω σε ένα κρεβάτι με καρφιά, τότε η μάζα του σώματός του/της είναι ομοιόμορφα κατανεμημένη πάνω στην επιφάνεια με τα καρφιά. Έτσι, η πίεση είναι μικρή και ο άνθρωπος δεν τραυματίζεται.
 - iii. Για τον ίδιο λόγο, οι Εσκιμώοι φορούν φαρδιά χιονοπέδιλα, έτσι ώστε να αυξάνουν την επιφάνεια στην οποία κατανέμεται το βάρος τους και να μειώνουν την πίεση που ασκούν στο χιόνι. Σε διαφορετική περίπτωση, τα πόδια τους που έχουν μικρότερη επιφάνεια σε σύγκριση με τα φαρδιά χιονοπέδιλα, θα ασκούσαν μεγαλύτερη πίεση στο έδαφος και συνεπώς θα βυθιζόντουσαν στο χιόνι.
2. Ποιος ασκεί συγκριτικά μεγαλύτερη πίεση ανά τετραγωνικό μέτρο καθώς περπατά; Μια γυναίκα, βάρους 60 kg που φοράει ψηλά τακούνια (στιλέτο) ή ένας ελέφαντας 3.000kg; Ποιος θα προτιμούσατε να σας πατήσει; Σκεφτείτε το προσεκτικά!



Εικόνα 4

Απάντηση

- Ελέφαντας: Ας υποθέσουμε ότι σας πατάει ο ελέφαντας με το ένα του πόδι. Το πόδι του ελέφαντα έχει επιφάνεια $0,1\text{m}^2$ και η μάζα του είναι 3.000kg . Η πίεση που ασκείται στο πόδι σας είναι:

$$F_{\text{Ελέφαντας}} = \frac{m_{\text{Ελ}} * g}{4} = \frac{3.000 * 10}{4} = 7.500 \text{ N}$$

Έτσι, η πίεση στο πόδι σας είναι:

$$P_{\text{Ελέφαντας}} = \frac{F_{\text{Ελέφαντας}}}{A_{\text{ποδιού}}} = \frac{7500}{0,1} = 75.000 \text{ N/m}^2$$

- Γυναίκα: Η γυναίκα πατάει το πόδι σας με το ένα τακούνι. Το τακούνι έχει επιφάνεια $0,0001\text{m}^2$ και η γυναίκα ζυγίζει 60kg . Η πίεση που ασκείται στο πόδι σας είναι:

$$F_{\text{Γυναίκα}} = \frac{m_{\text{Γ}} * g}{2} = \frac{60 * 10}{2} = 300 \text{ N}$$

Έτσι, η πίεση στο πόδι σας είναι:

$$P_{\text{Γυναίκα}} = \frac{F_{\text{Γυναίκα}}}{A_{\text{στιλέτο}}} = \frac{300}{0,0001} = 3.000.000 \text{ N/m}^2$$

-Ο σκοπός αυτών των δραστηριοτήτων είναι να εισάγει τους μαθητές στην έννοια της πίεσης.

3. Προσπαθήστε να εξηγήσετε γιατί όταν πιέζετε τη βάση του σωληναρίου με την οδοντόκρεμα, η οδοντόκρεμα βγαίνει εύκολα από το στόμιο.

Απάντηση

Σύμφωνα με την Αρχή του Πασκάλ, η πίεση που ασκείται σε ένα περιορισμένο ρευστό, μεταδίδεται ομοιόμορφα σε κάθε σημείο του ρευστού. Έτσι, όταν πιέζετε το ένα άκρο του σωληναρίου με την οδοντόκρεμα, τότε αυτή βγαίνει από το άλλο άκρο. Η μετάδοση της πίεσης πραγματοποιείται μέσω του ρευστού της οδοντόκρεμας.

4. Πάρτε ένα σωληνάριο οδοντόκρεμας και τρυπήστε το σε 4-5 διαφορετικά σημεία. Κρατήστε κλειστό το σωληνάριο με το καπάκι και ασκείστε πίεση σε ένα συγκεκριμένο σημείο. Τι παρατηρείτε; Μπορείτε να εξηγήσετε την παρατήρησή σας;

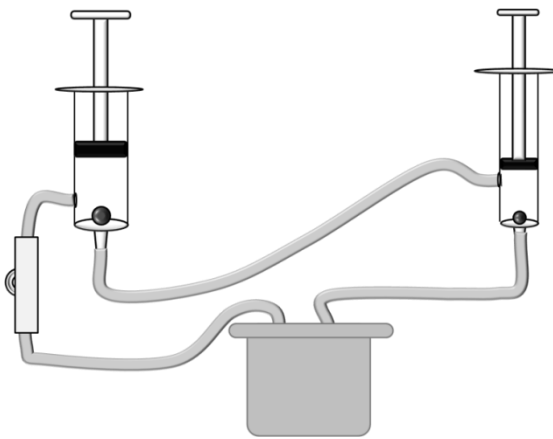
Απάντηση

Το κλειστό σωληνάριο με την οδοντόκρεμα μπορεί να λειτουργήσει ως ένα παράδειγμα απλού υδραυλικού συστήματος. Η οδοντόκρεμα μπορεί να θεωρηθεί ως ένα υδραυλικό ρευστό που είναι περιορισμένο στο εσωτερικό του συστήματος. Πραγματοποιούνται 4-5 οπές στο σωληνάριο. Κρατώντας κλειστό το καπάκι του σωληναρίου της οδοντόκρεμας, ασκείτε πίεση σε ένα

συγκεκριμένο σημείο του. Αυτό κάνει την οδοντόκρεμα να βγαίνει ομοιόμορφα από όλες τις οπές. Αυτό είναι ένα απλό παράδειγμα για να κατανοήσετε την Αρχή του Πασκάλ. Έτσι, η πίεση που δημιουργεί ένα εξωτερικό αίτιο σε κάποιο σημείο του ρευστού μεταφέρεται αναλλοίωτη σε όλα τα σημεία του. Επιπλέον, η δύναμη δρα κάθετα στα τοιχώματα του περιορισμένου χώρου.

<http://www.brighthubengineering.com/hydraulics-civil-engineering/43171-what-are-the-basic-principles-of-hydraulics/>).

5. Φτιάξτε έναν υδραυλικό γρύλο



Εικόνα 5

(<https://www.youtube.com/watch?v=4xegpADGUBM>
<http://teacherweb.com/MA/SERSD/Kent/apt53.aspx>)

-Ο σκοπός αυτών των δραστηριοτήτων είναι να εισάγει τους μαθητές στην Αρχή του Πασκάλ και τη μετάδοση της δύναμης.

2. Ο εκπαιδευτικός παρέχει σε κάθε ομάδα μαθητών δύο σύριγγες η μία είναι γεμάτη με νερό ενώ η άλλη περιέχει αέρα. Ο εκπαιδευτικός ζητάει από τους μαθητές να φράξουν το στόμιο της σύριγγας με το χέρι τους και να προσπαθήσουν να πιέσουν το έμβολό της έτσι ώστε να συμπιέσουν το περιεχόμενό της. Τι παρατηρείτε;

Παρατήρηση

Οι μαθητές θα παρατηρήσουν ότι μπορούν να πιέσουν σχετικά εύκολα το έμβολο της σύριγγας που περιέχει αέρα. Ωστόσο, όταν πράξουν το ίδιο στη σύριγγα με το νερό, θα παρατηρήσουν ότι είναι σχεδόν αδύνατο. Αυτό συμβαίνει γιατί ο αέρας (αέριο) είναι συμπιεστός ενώ το νερό (ρευστό) είναι σχεδόν ασυμπίεστο.

-Ο σκοπός αυτής της δραστηριότητας είναι να αποδείξει ότι το νερό είναι σχεδόν ασυμπίεστο σε σύγκριση με τον αέρα που μπορεί να συμπιεστεί.

➤ Τεχνικά ζητήματα

Ο εκπαιδευτικός παροτρύνει τις ομάδες των μαθητών να αναζητήσουν ιδέες (λαμβάνοντας υπόψη τα πειράματα που συζητήθηκαν προηγουμένως) και να συζητήσει όλη η τάξη από κοινού σχετικά με τα πιθανά υλικά (που μπορούν να βρεθούν στο σπίτι ή σε τοπικό κατάστημα με είδη σιδηροπωλείου) που μπορεί να είναι χρήσιμα για την κατασκευή και τη λειτουργία του υδραυλικού βραχίονα. Επιπλέον, ο εκπαιδευτικός παρέχει στις ομάδες των μαθητών τα εργαλεία που θα χρησιμοποιήσουν και κάνει μια σύντομη περιγραφή σχετικά με τη χρήση κάθε εργαλείου.

Δραστηριότητα 4 – Επίλυση των υπο-προβλημάτων

Διάρκεια: 50 λεπτά

Στόχοι: Σε αυτήν τη δραστηριότητα οι μαθητές θα:

- επιλύσουν κάθε υπο-πρόβλημα βάσει των σχεδίων τους
- χρησιμοποιήσουν εργαλεία κατάλληλα και με ασφάλεια

Γενικό Πλαίσιο

Σε αυτήν τη δραστηριότητα οι μαθητές εξοικειώνονται με τα κυρίως βήματα της Διαδικασίας Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής και εφαρμόζουν τα αντίστοιχα βήματα της Διαδικασίας Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής (EDP) για να αντιμετωπίσουν την πρόκληση. Αφού ολοκληρώσουν τις Δραστηριότητες 1, 2 και 3 προχωρούν στην κατασκευή. Για να αντιμετωπίσουν και να επιλύσουν κάθε υπο-πρόβλημα ακολουθούν τον κύκλο: σχεδιάζω-κατασκευάζω-δοκιμάζω-βελτιώνω. Ως μέρος της Διαδικασίας Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής(EDP), οι μαθητές πρέπει να ανακαλέσουν τις επιστημονικές γνώσεις που κατέκτησαν στην Δραστηριότητα 3.

❖ Εργασία σε ομάδες

Ο εκπαιδευτικός συνοψίζει όσα έγιναν στις Δραστηριότητες 1, 2 και 3. Καθώς οι ομάδες των μαθητών έχουν ήδη καθορίσει τα υπο-προβλήματα, ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει και καθοδηγεί σταδιακά τις ομάδες στην επίλυση του κάθε υπο-προβλήματος. Ακόμη, οι ομάδες ταξινομούν τα διαθέσιμα υλικά ανάλογα με το υπο-πρόβλημα για το οποίο πιστεύουν ότι είναι κατάλληλα. Ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει τις ομάδες να καταρτίσουν ένα απλό σχέδιο που θα απεικονίζει τα διαφορετικά εξαρτήματα του τελικού σχεδίου, π.χ. την αρπάγη, τον βραχίονα ανύψωσης, τη βάση περιστροφής και το σύστημα ελέγχου κτλ. Τέλος, η κάθε ομάδα προχωρά στο κατασκευαστικό μέρος.

***Σημείωση:** Αυτή η δραστηριότητα πρέπει να εκτελείται λαμβάνοντας υπ' όψιν τις οδηγίες κατασκευής (βλ. σχετικό μέρος παρακάτω).*

Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να λάβει υπόψη τα ακόλουθα:

- Υπο-πρόβλημα 1: Η αρπάγη πρέπει να μπορεί να πιάνει αντικείμενα με διάμετρο 8cm
- Υπο-πρόβλημα 2: Ο βραχίονας ανύψωσης πρέπει να μπορεί να σηκώνει βάρος έως 200gr
- Υπο-πρόβλημα 3: Η βάση περιστροφής. Ολόκληρος ο μηχανισμός πρέπει να μπορεί να περιστρέφεται περίπου 45 μοίρες

- Υπο-πρόβλημα 4: Ολόκληρος ο μηχανισμός πρέπει να διαθέτει ένα σύστημα ελέγχου από μοχλούς, που θα επιτρέπουν στο χρήστη να χειρίζεται τον βραχίονα σωστά και αποτελεσματικά

Ο εκπαιδευτικός πρέπει να αποφασίσει εάν θα αναθέσει συγκεκριμένες αρμοδιότητες στα μέλη κάθε ομάδας (για παράδειγμα οι μισοί μαθητές θα ασχοληθούν με την αρπάγη και τον βραχίονα ανύψωσης και οι υπόλοιποι μισοί με τη βάση περιστροφής και το σύστημα ελέγχου) ή εάν θα ασχοληθεί συνολικά η ομάδα με κάθε υπο-πρόβλημα.



Δραστηριότητα 5 – Συνδυασμός των υπο-λύσεων, δοκιμή και βελτίωση

Διάρκεια: 45 λεπτά

Στόχοι: Σε αυτήν τη δραστηριότητα οι μαθητές θα:

- συνδυάσουν τις λύσεις των υπο-προβλημάτων για να καταλήξουν στο τελικό σχέδιο
- διερευνήσουν τη λειτουργία του νερού στη μετάδοση κίνησης
- κάνουν όλες τις απαραίτητες αλλαγές για να βελτιώσουν το σχέδιό τους
- διασκεδάσουν με το σχέδιό τους

Γενικό Πλαίσιο

Μέχρι το τέλος της Δραστηριότητας 4, οι ομάδες των μαθητών θα πρέπει να έχουν καταλήξει σε μια λύση για την αρπάγη, τον βραχίονα ανύψωσης, τη βάση περιστροφής και το σύστημα ελέγχου. Το επόμενο βήμα είναι ο συνδυασμός των διαφορετικών εξαρτημάτων που θα συνθέσουν την τελική κατασκευή. Οι ομάδες των μαθητών δοκιμάζουν την κατασκευή τους, ούτως ώστε να επιβεβαιώσουν ότι είναι λειτουργική και πληροί τα κριτήρια που τέθηκαν σε προηγούμενα βήματα. Οι ομάδες των μαθητών πειραματίζονται με τα διαφορετικά βάρη και ύψη και ελέγχουν γενικά τη λειτουργικότητα του σχεδίου.

❖ **Εργασία σε ομάδες**

Ο εκπαιδευτικός αρχίζει μία συζήτηση σχετικά με τη συμβατότητα των διαφορετικών εξαρτημάτων του τελικού σχεδίου. Οι ομάδες των μαθητών παρακινούνται να ενώσουν τα κομμάτια, για να κατασκευάσουν το τελικό τους αντικείμενο. Όταν ο υδραυλικός βραχίονας είναι έτοιμος, οι ομάδες των μαθητών δοκιμάζουν τα σχέδιά τους. Κάθε ομάδα εκτελεί αρκετές δοκιμές (πρέπει όλα τα μέλη της ομάδας να πειραματιστούν με τον υδραυλικό βραχίονα). Ο εκπαιδευτικός παροτρύνει τις ομάδες των μαθητών να παρατηρήσουν με προσοχή τη συμπεριφορά του υδραυλικού βραχίονα και να προσπαθήσουν να βρουν τυχόν ελαττώματα ή λάθη στο σχέδιό τους, τα οποία εφόσον διορθωθούν, θα βελτιώσουν σημαντικά τη λειτουργία του.

-Συμβουλή: Από εκπαιδευτική σκοπιά, είναι σημαντικό να επιτρέψετε στα παιδιά να συμμετάσχουν στην τακτοποίηση/στον καθαρισμό του δωματίου.

Δραστηριότητα 6 – Παρουσίαση της Τελικής Λύσης

Διάρκεια: 20 λεπτά

Στόχοι: Σε αυτήν τη δραστηριότητα οι μαθητές θα:

- οργανώσουν την παρουσίασή τους ως ομάδα
- παρουσιάσουν την ομαδική τους εργασία μπροστά σε κοινό

Γενικό Πλαίσιο

Ο σκοπός αυτής της δραστηριότητας είναι να βοηθήσει τους μαθητές να συνειδητοποιήσουν ότι χρησιμοποίησαν την ίδια διαδικασία με τους μηχανικούς κατά τη διάρκεια της επίλυσης του προβλήματος, δηλαδή ότι έθεσαν ερωτήματα, διερεύνησαν τις επιστημονικές αρχές που διέπουν το πρόβλημα, χρησιμοποίησαν την υφιστάμενη τεχνολογία (εργαλεία και υλικά), ώστε να φανταστούν, να σχεδιάσουν και να επιλύσουν το πρόβλημα τους. Τέλος, οι ομάδες των μαθητών δημιουργούν μία παρουσίαση σε PowerPoint για να συνοψίσουν τη διαδικασία που ακολούθησαν μέχρι να κατασκευάσουν το τελικό τους σχέδιο και την παρουσιάζουν μπροστά σε κοινό.

❖ Ολομέλεια

Ο εκπαιδευτικός αρχίζει μία συζήτηση σχετικά με το πόσο σημαντικό είναι να παρουσιάζεις τη δουλειά σου μπροστά σε κοινό. Είναι πολύ σημαντικό για έναν/μία μηχανικό να κάνει μία ξεκάθαρη και κατανοητή παρουσίαση σε ένα κοινό που ίσως γίνει ο εργοδότης του/της. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να επισημάνει ότι για να μπορεί κάποιος να εξηγήσει κάτι σε άλλους, θα πρέπει καταρχάς να το έχει κατανοήσει ο ίδιος πλήρως. Ζητήστε από τις ομάδες των μαθητών να προετοιμάσουν την παρουσίασή τους όπου θα εξηγούν τι έκαναν, πώς το έκαναν και ποιο ήταν το αποτέλεσμα. Ο εκπαιδευτικός παρακινεί το κοινό να θέσει ερωτήματα:

- Συναντήσατε κάποιες δυσκολίες στην εφαρμογή της Διαδικασίας Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής; Ποιες ήταν αυτές;
- Βοήθησε το επιστημονικό υπόβαθρο για να καταλάβετε πώς λειτουργούν οι υδραυλικοί βραχίονες;
- Αλλάξατε το αρχικό σας σχέδιο; Τι επίδραση είχε αυτή η αλλαγή/αυτές οι αλλαγές στο τελικό σας σχέδιο;
- Τα προτεινόμενα υλικά λειτουργούν κατάλληλα και με ασφάλεια; Ποια υλικά θα μπορούσατε να αντικαταστήσετε;
- Ποιες αλλαγές κάνατε στο σχέδιό σας ούτως ώστε να βελτιώσετε την απόδοσή του;
- Πώς θα αλλάζατε το σχέδιό σας αν έπρεπε να σηκώσετε πιο βαριά αντικείμενα;

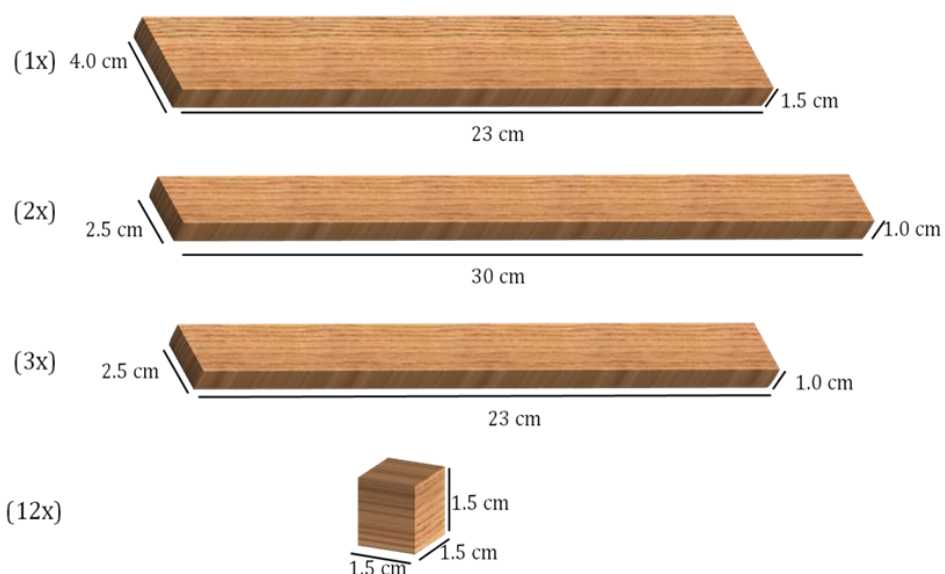
- Αν είχατε περισσότερο χρόνο, τι θα προσθέτατε, τι θα αλλάζατε ή τι θα κάνατε διαφορετικά;

*Εάν δεν μπορείτε να το εξηγήσετε απλά, δεν το καταλαβαίνετε αρκετά καλά.
(Albert Einstein).*

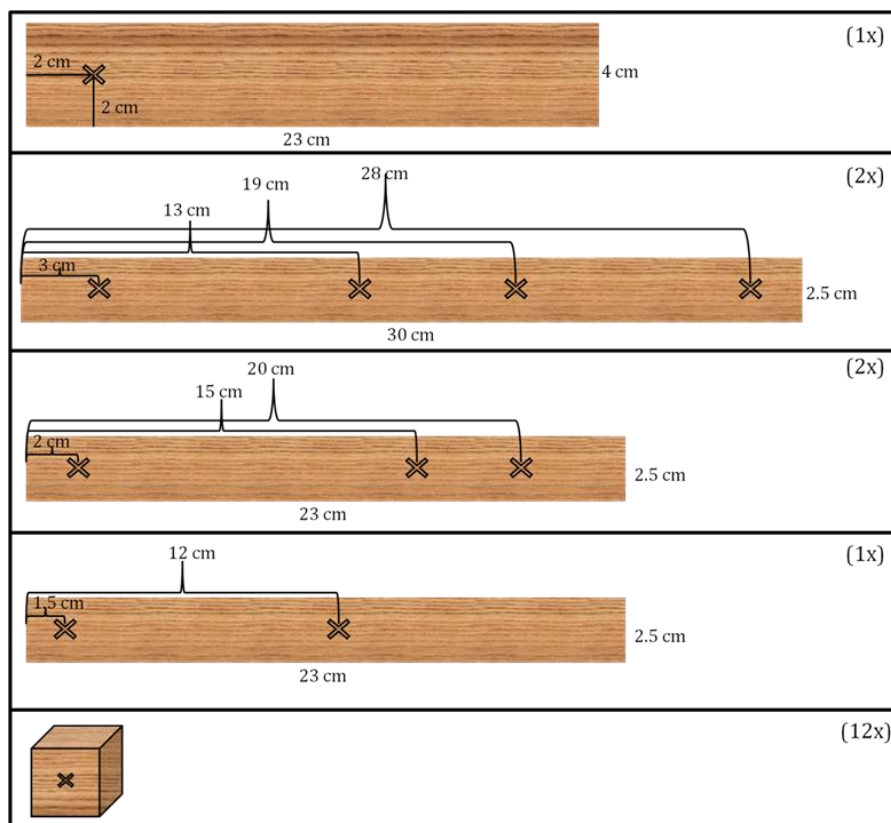


Οδηγίες Κατασκευής

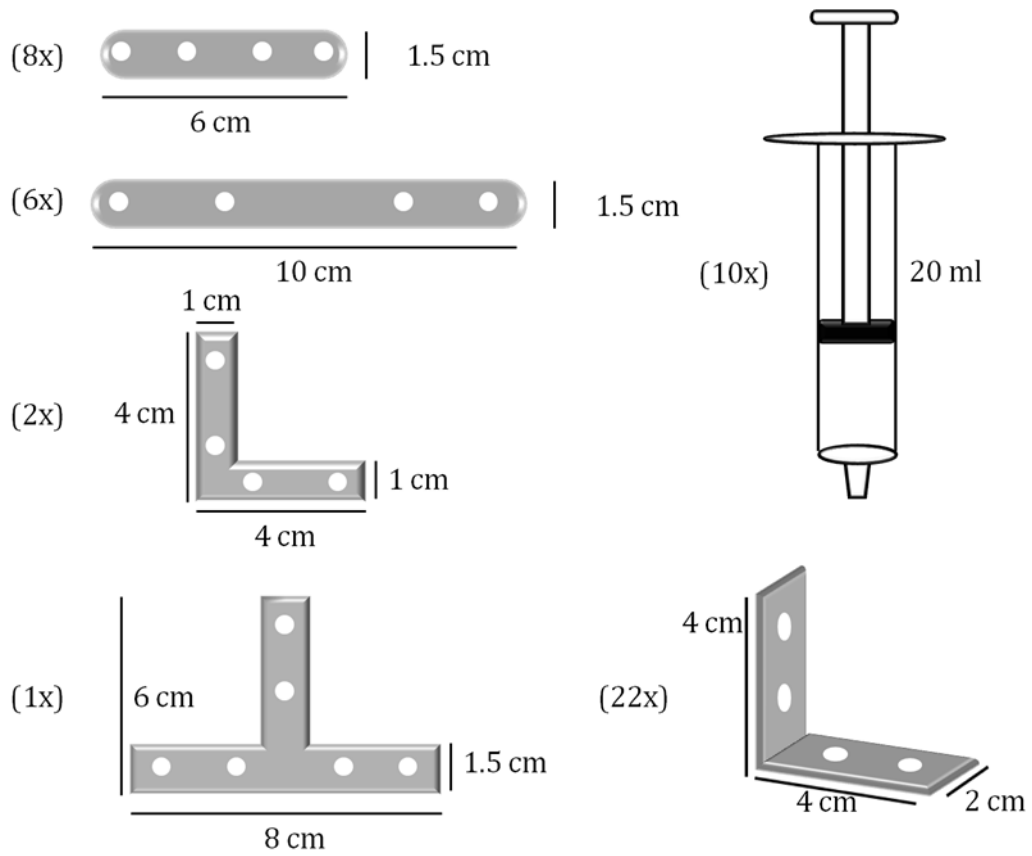
Υλικά



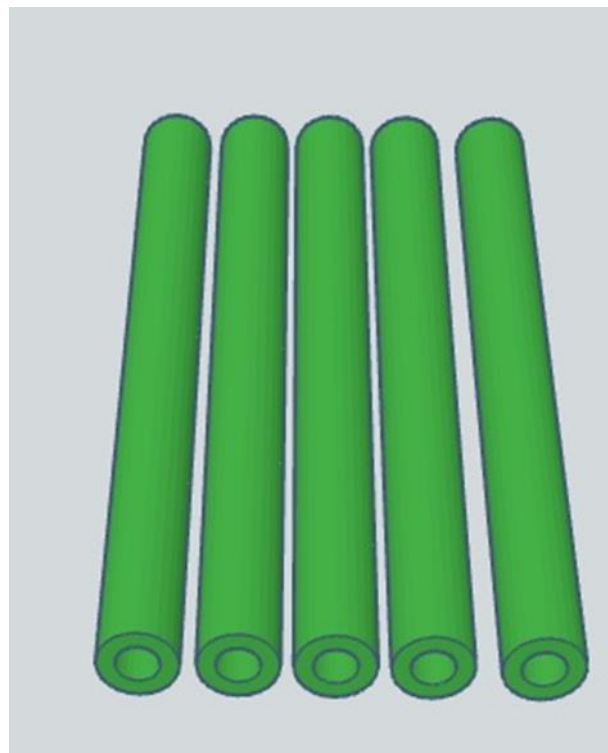
Εικόνα 6: Κόντρα πλακέ



Εικόνα 7: Δημιουργήστε τις σπές, όπως φαίνονται στην εικόνα

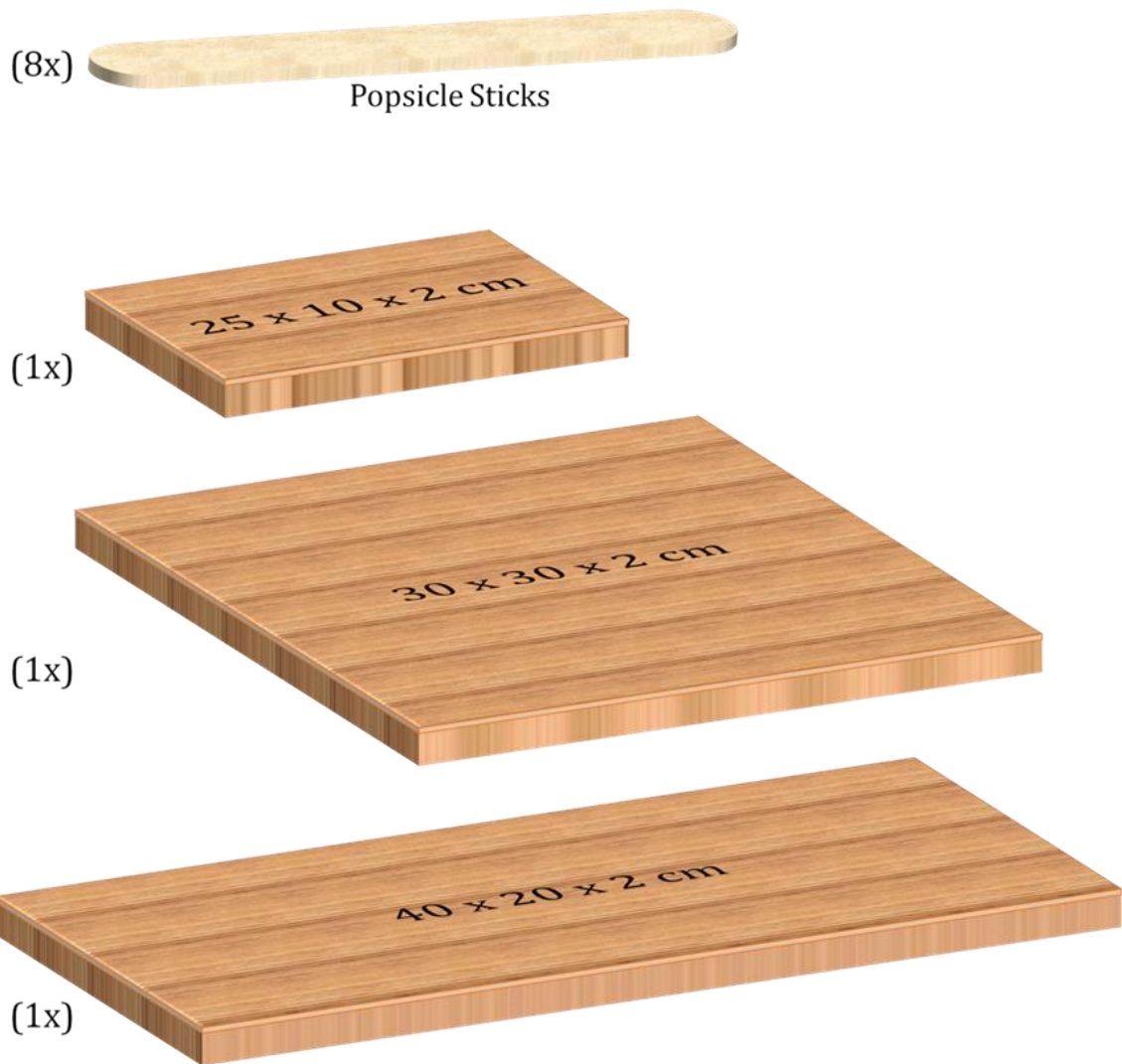


Εικόνα 8: Μεταλλικές Συνδέσεις



Εικόνα 9: Πλαστικοί Σωλήνες

Not to scale

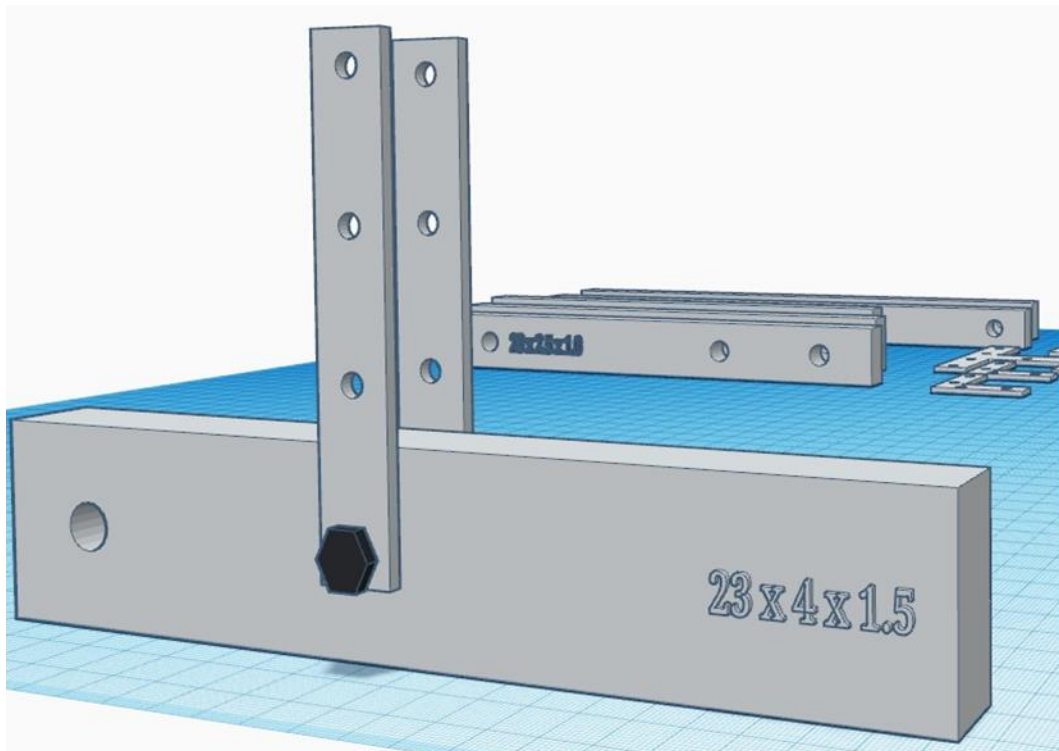


Εικόνα 10

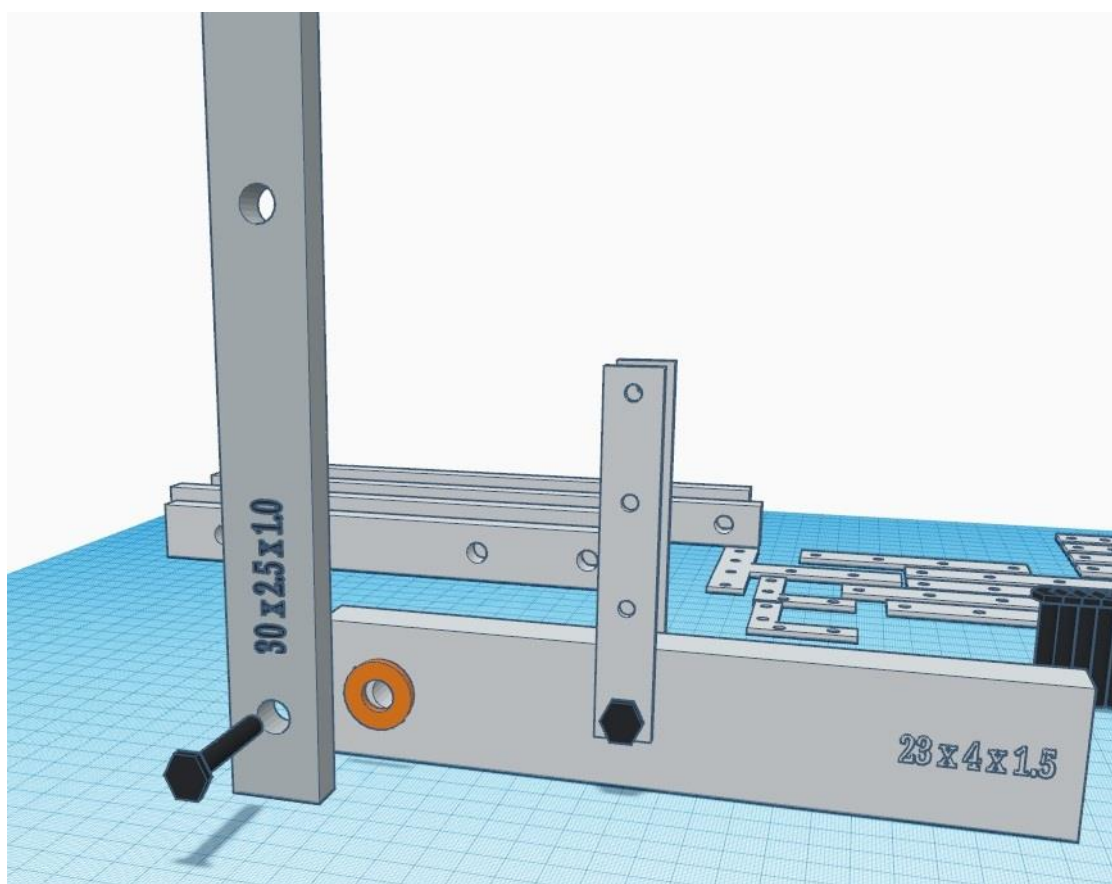
Θα χρειαστείτε επίσης:

- βίδες και αντίστοιχα παξιμάδια και ροδέλες
- κατσαβίδια
- πένσες
- ηλεκτρικό τρυπάνι
- 5 μέτρα σωλήνα από καουτσούκ σιλικόνης που θα εφαρμόζει στο σωλήνα της σύριγγας
- 20 δεματικά καλωδίων (ή δέστρες)
- 20 cm χαλύβδινο σύρμα αντοχής
- Ένα πιστόλι θερμόκολλας

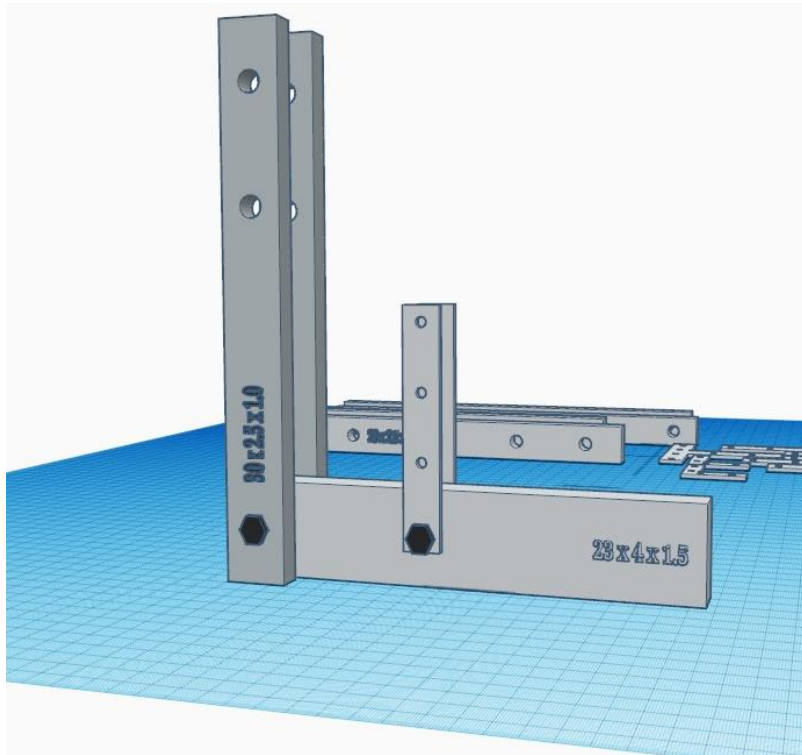
Το κύριο σώμα



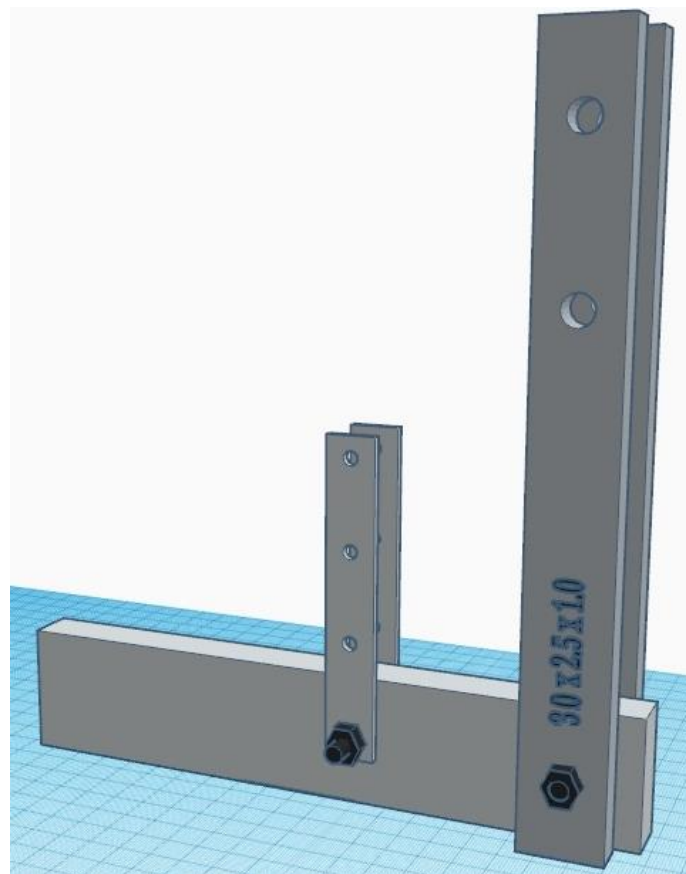
Εικόνα 11



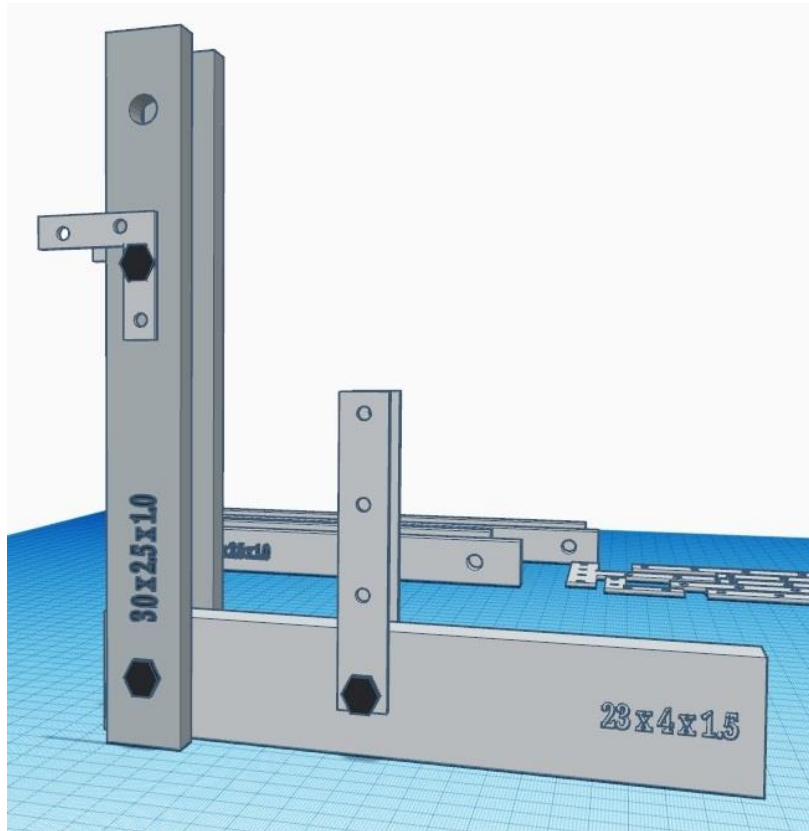
Εικόνα 12



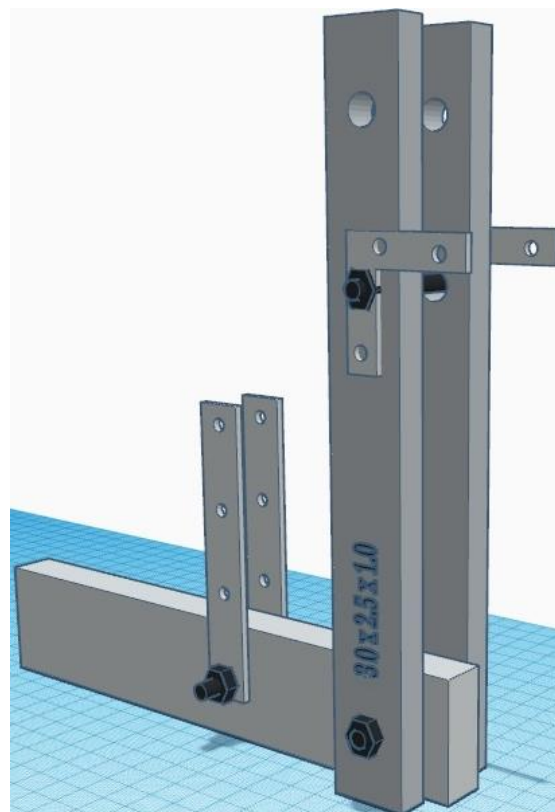
Εικόνα 13



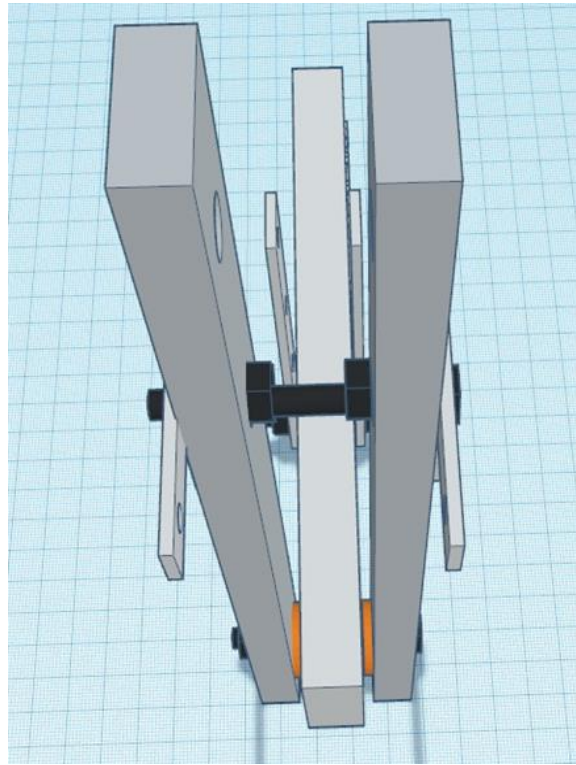
Εικόνα 14



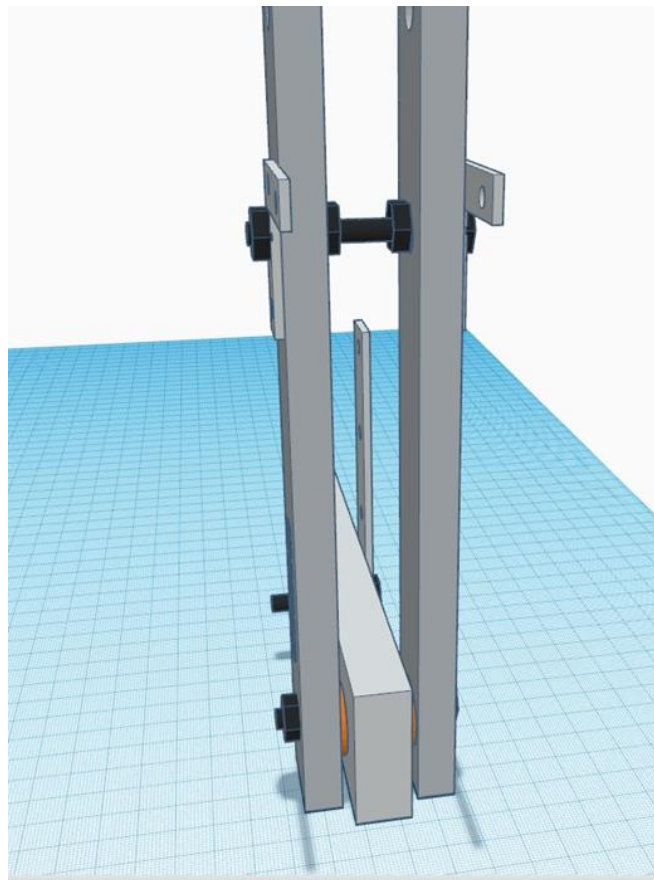
Εικόνα 15



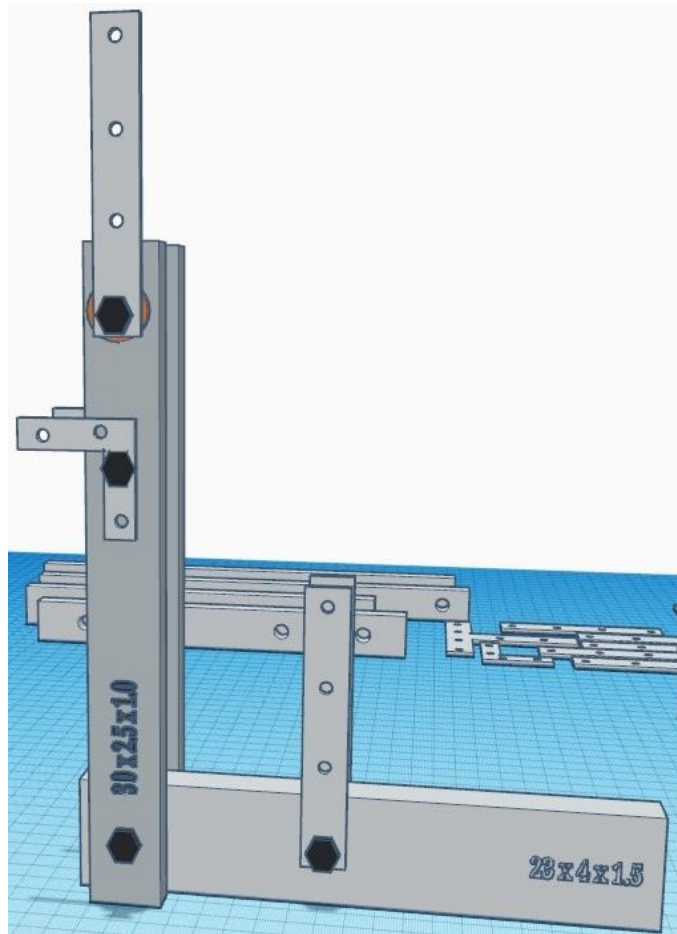
Εικόνα 16



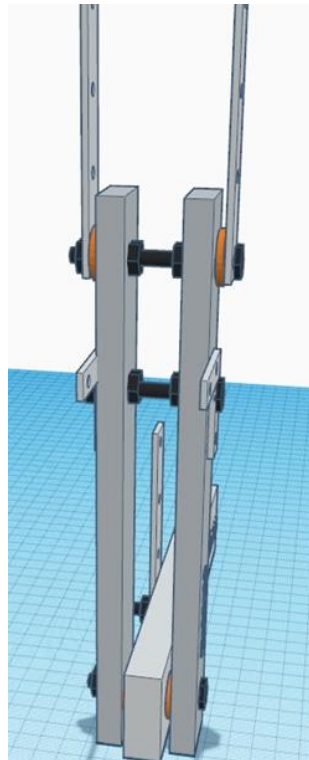
Εικόνα 17



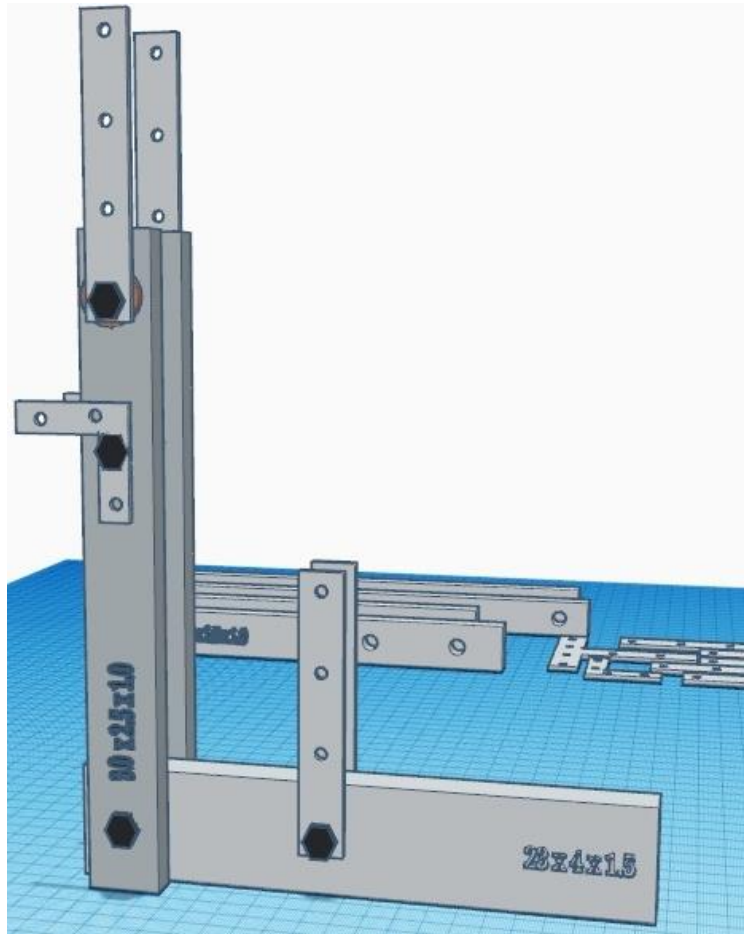
Εικόνα 18



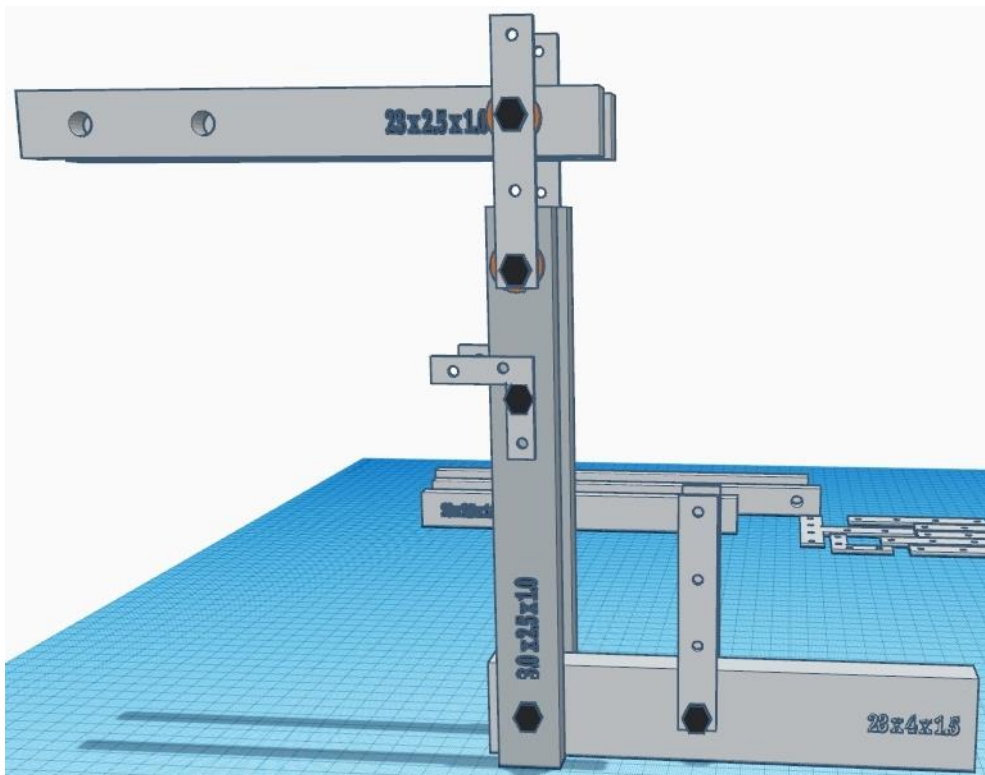
Εικόνα 19



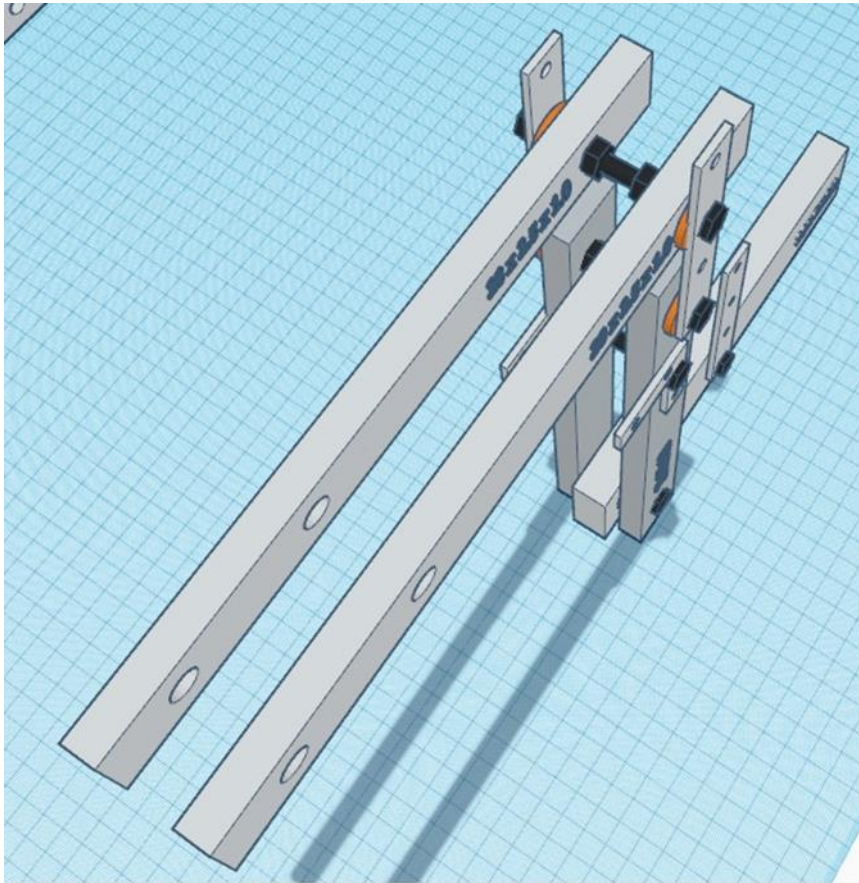
Εικόνα 20



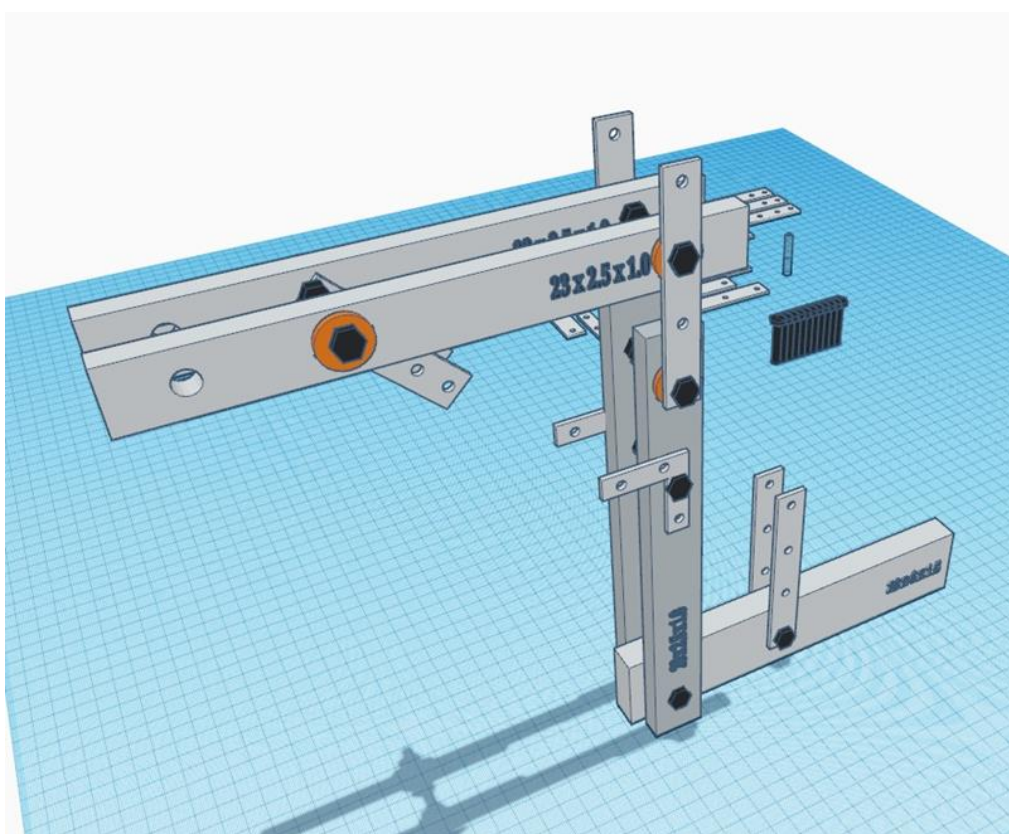
Εικόνα 21



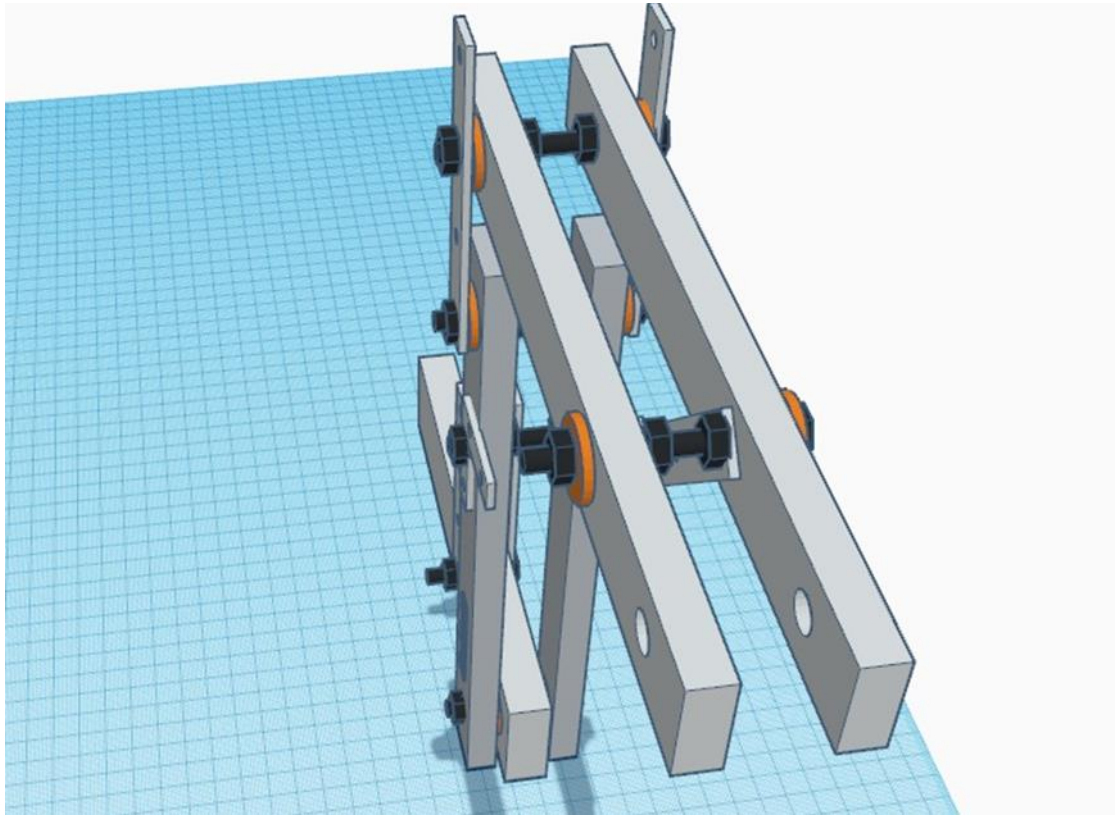
Εικόνα 22



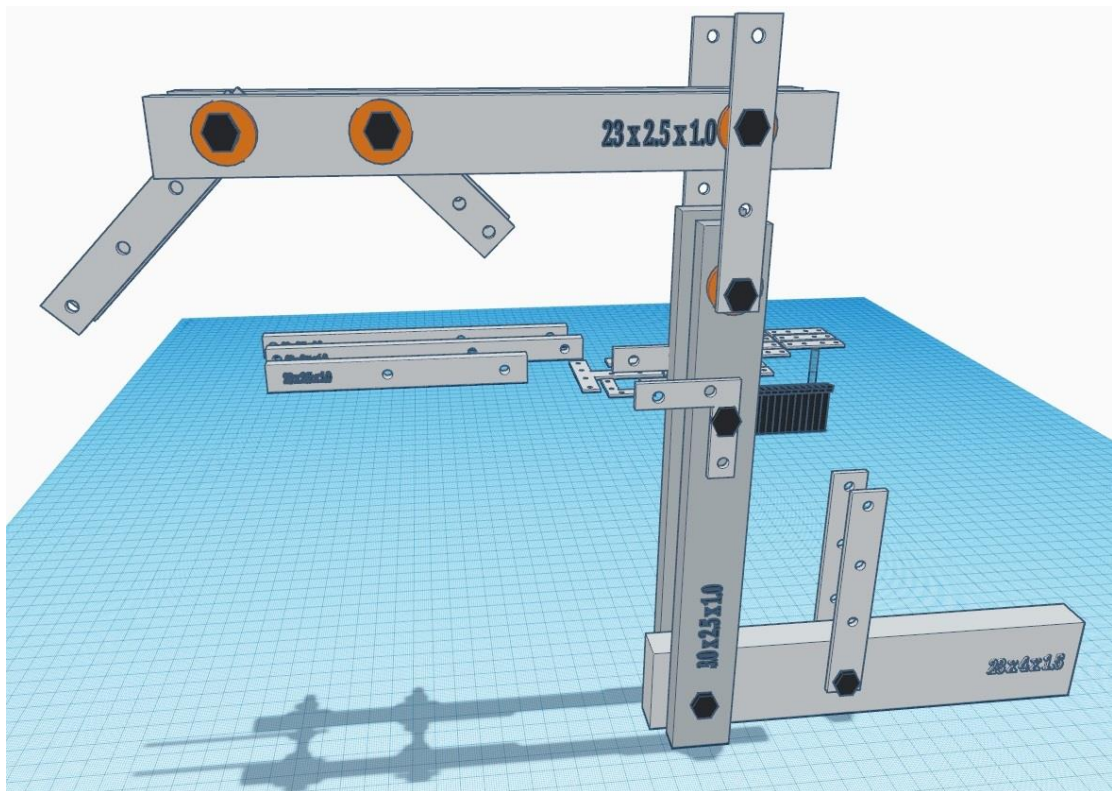
Εικόνα 23



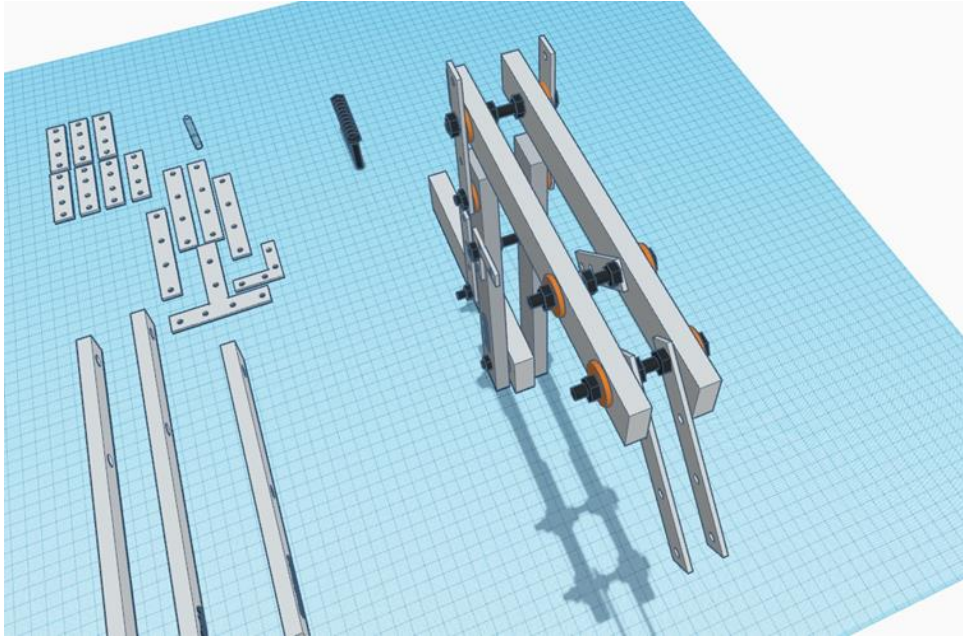
Εικόνα 24



Εικόνα 25

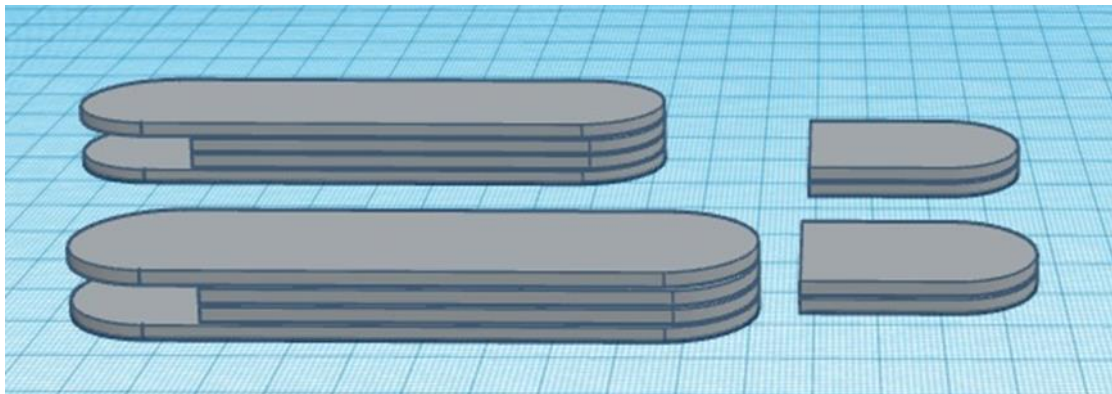


Εικόνα 26

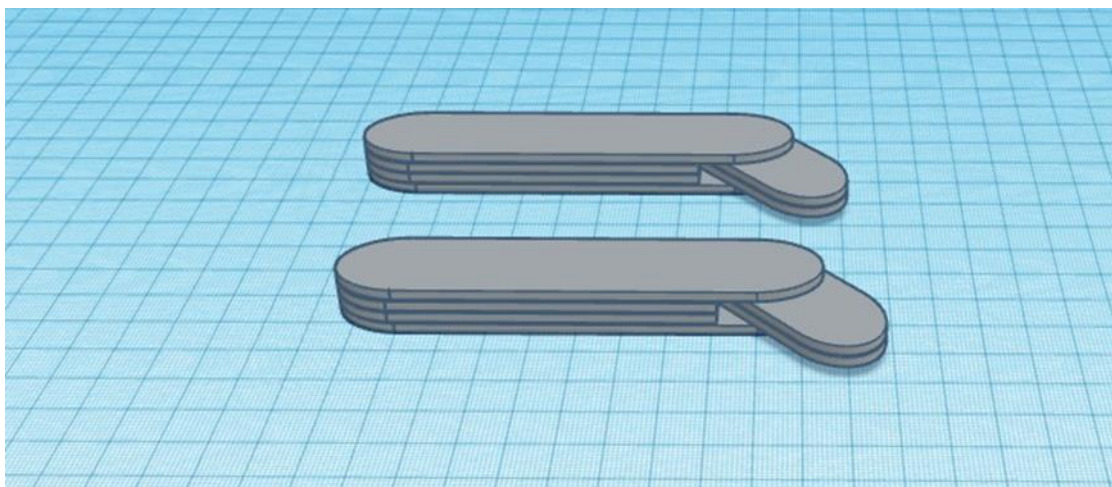


Εικόνα 27

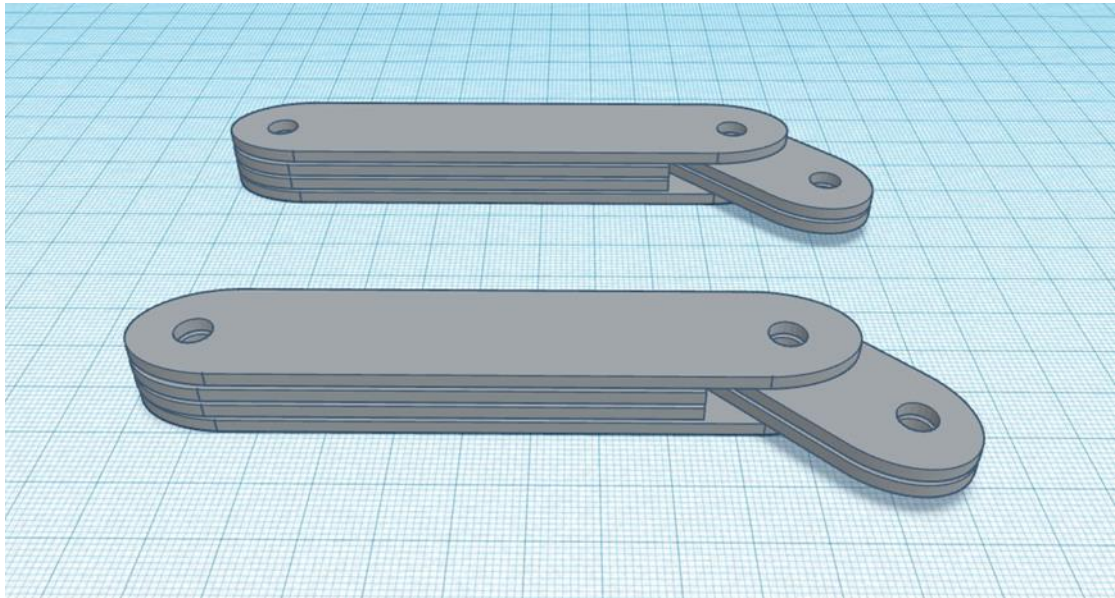
Η αρπάγη



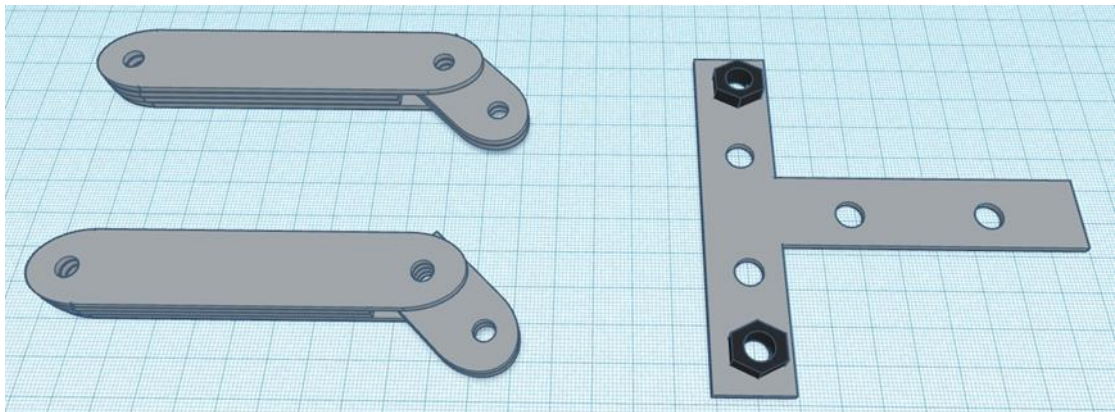
Εικόνα 28



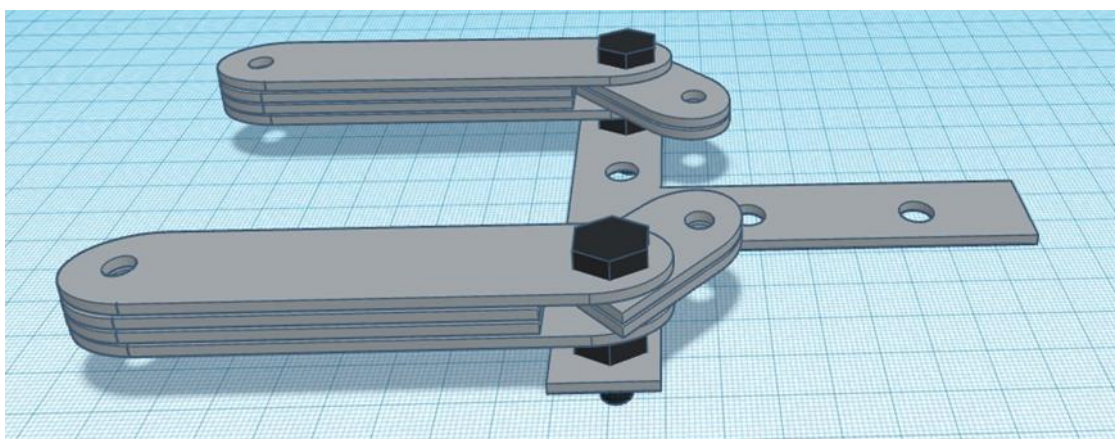
Εικόνα 29



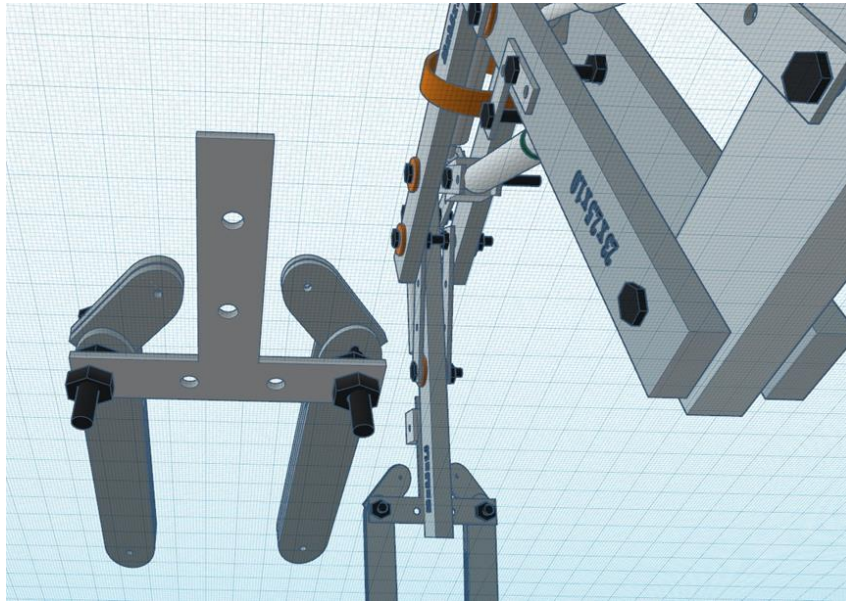
Εικόνα 30



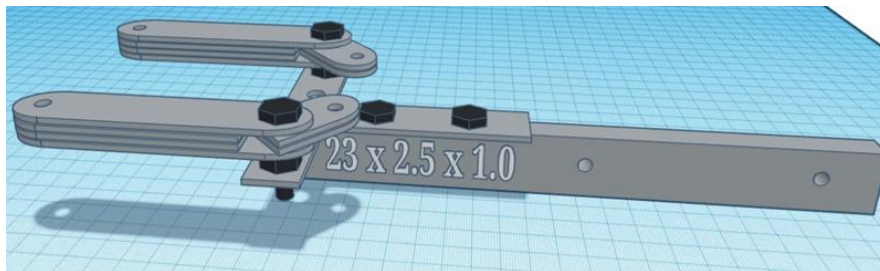
Εικόνα 31



Εικόνα 32

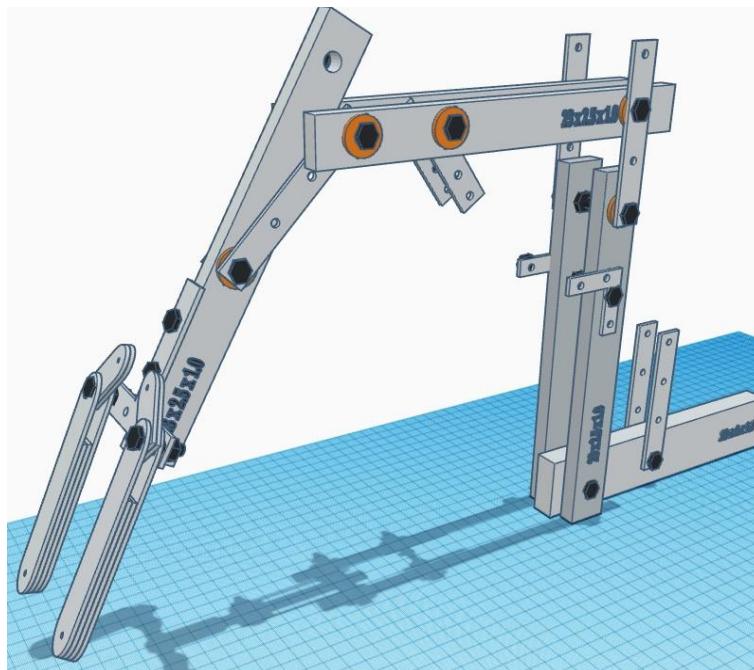


Εικόνα 33

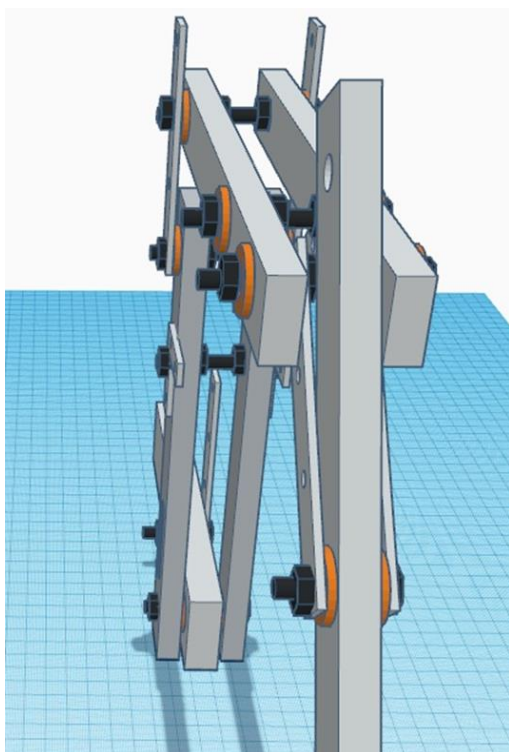


Εικόνα 34

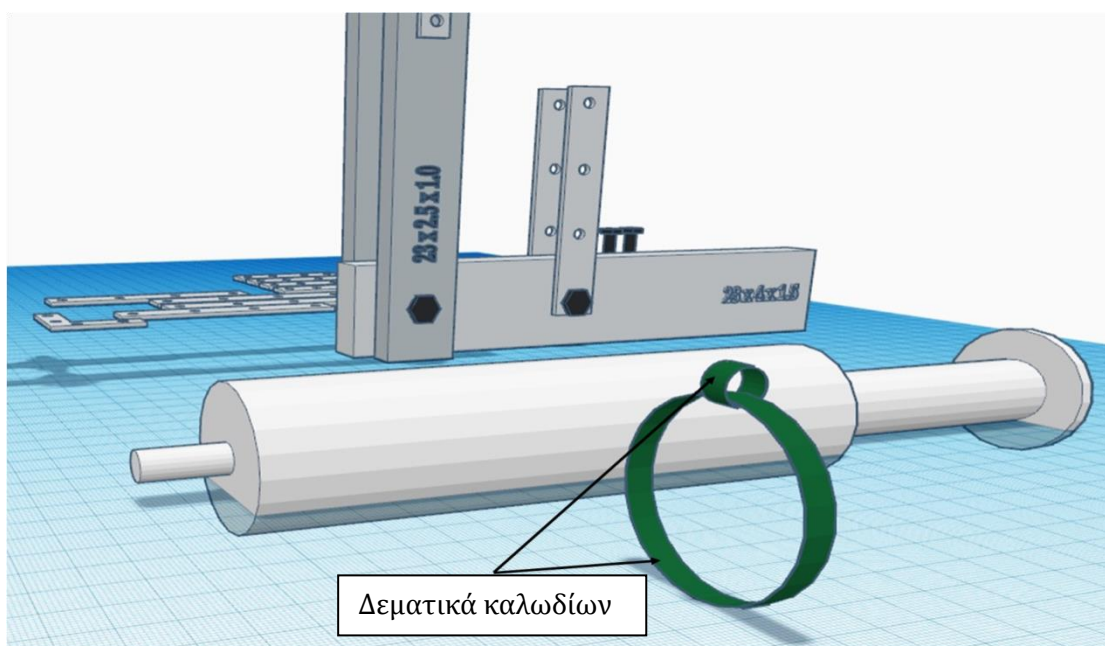
Βραχίονας + Αρπάγη



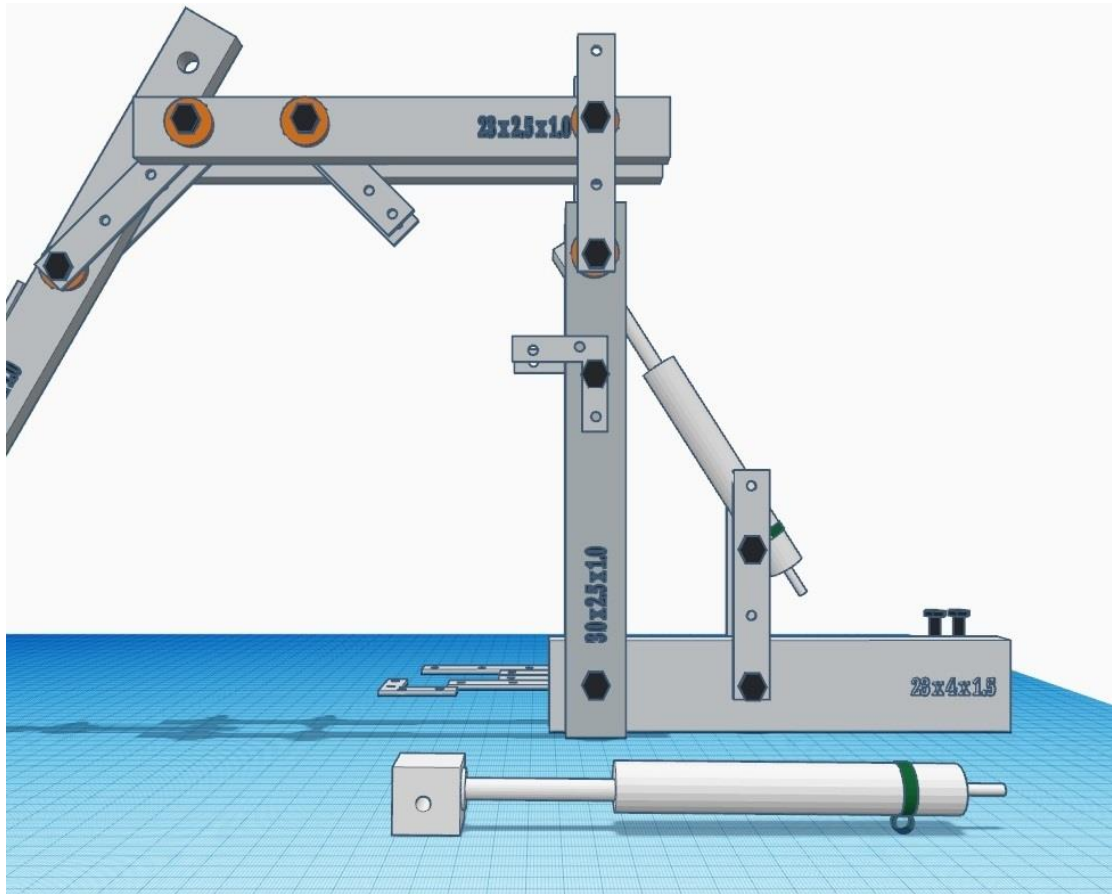
Εικόνα 35



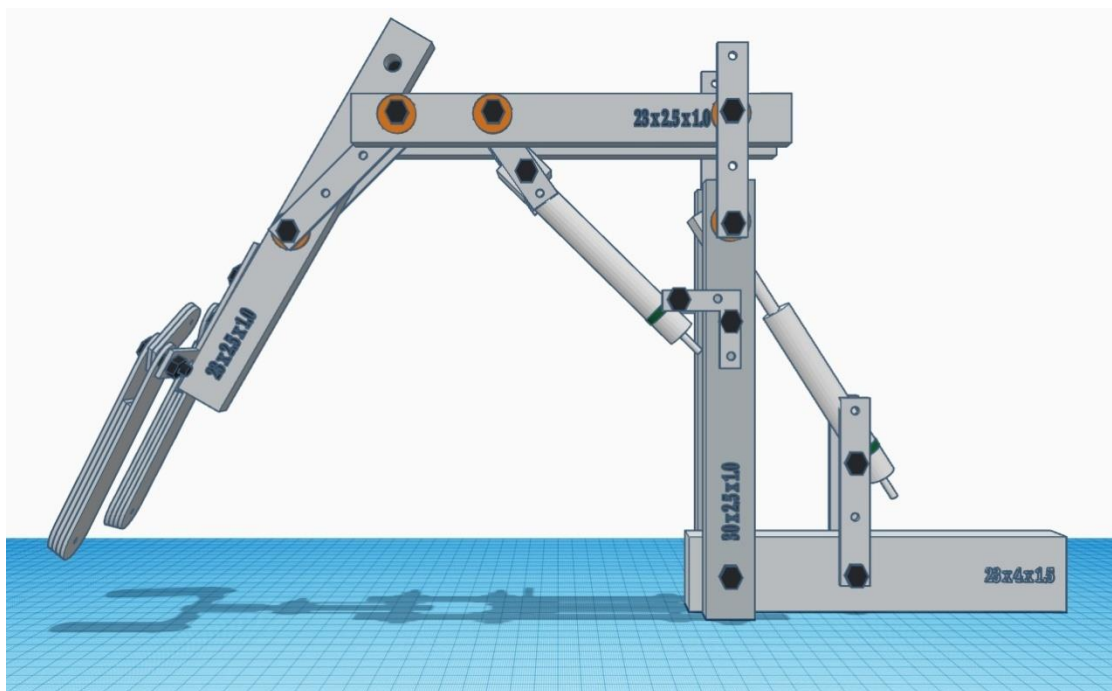
Εικόνα 36



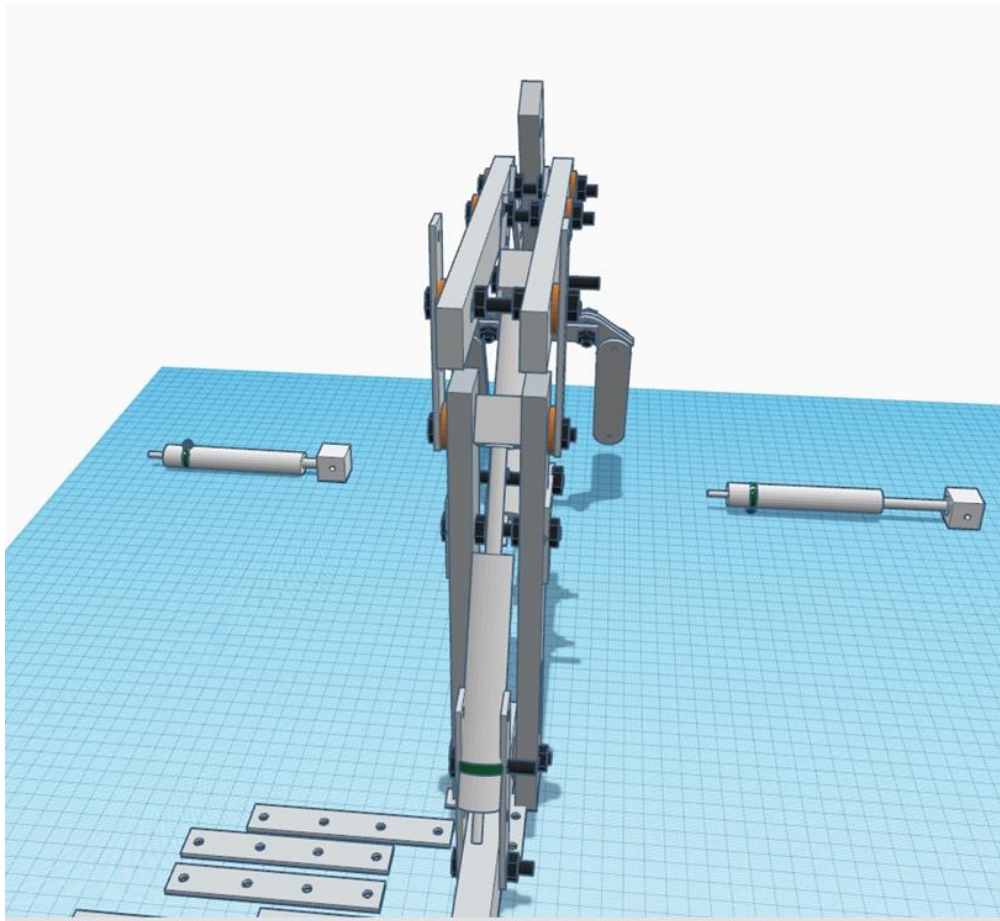
Εικόνα 37



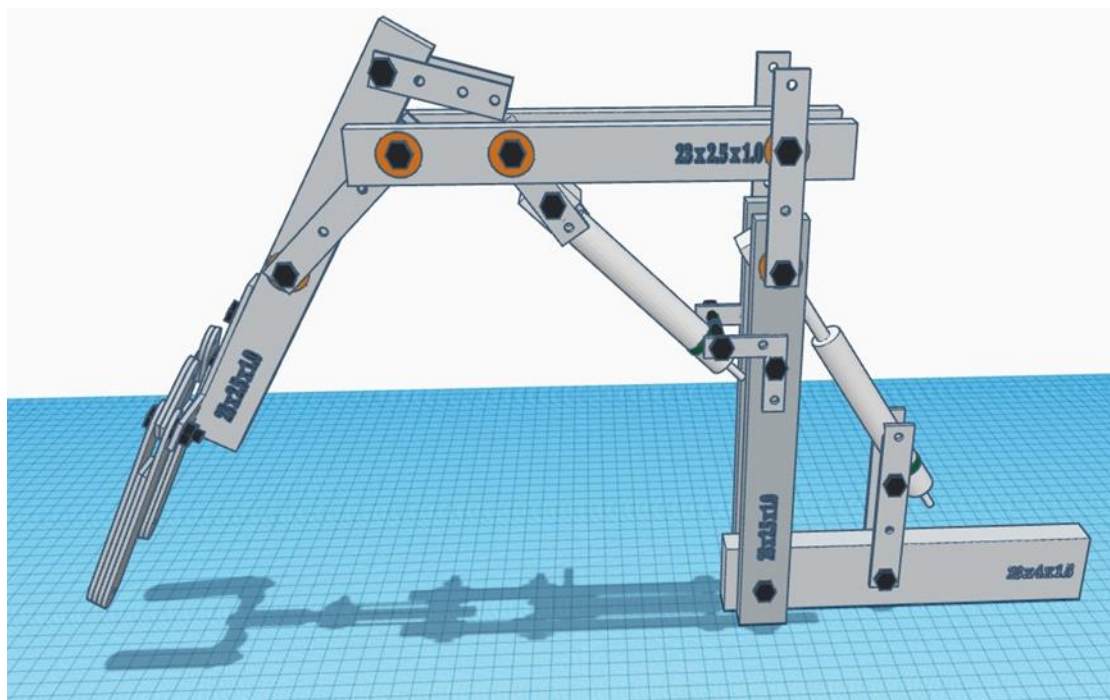
Εικόνα 38: Με το πιστόλι θερμόκολλας κολλήστε τον ξύλινο κύβο στο έμβολο της σύριγγας.



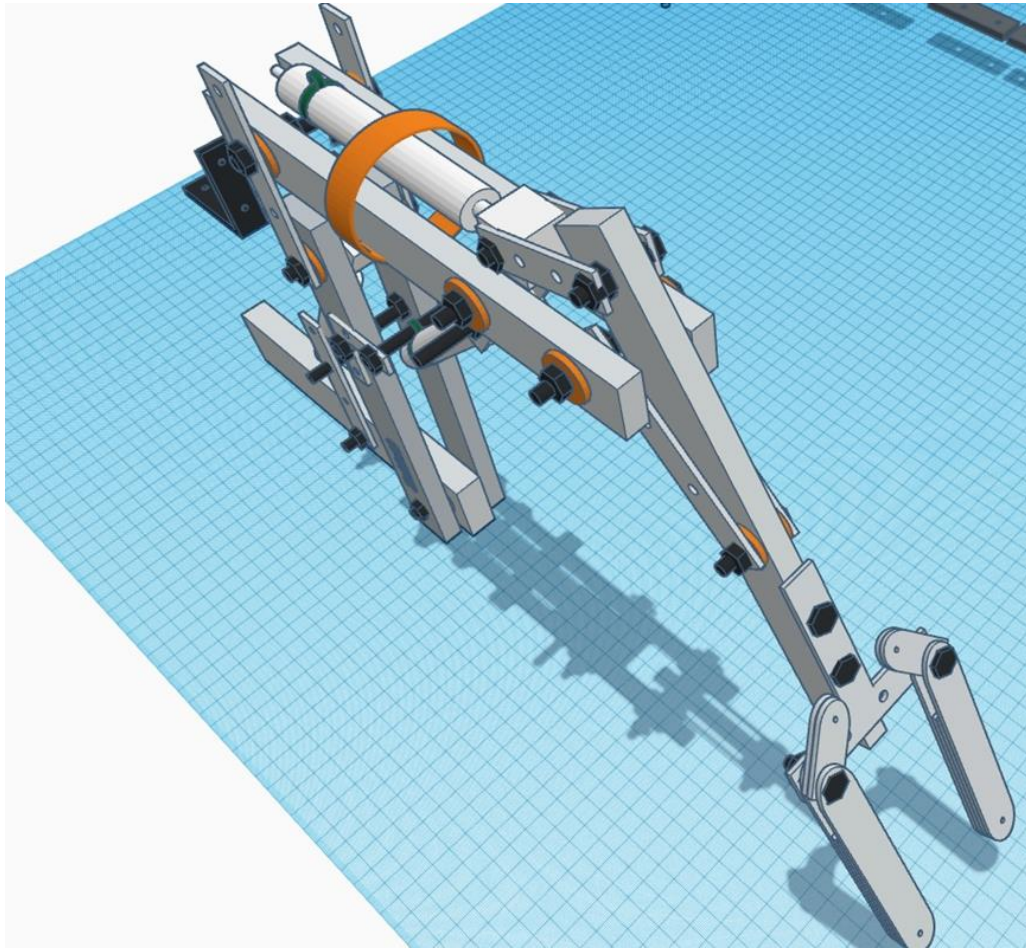
Εικόνα 39



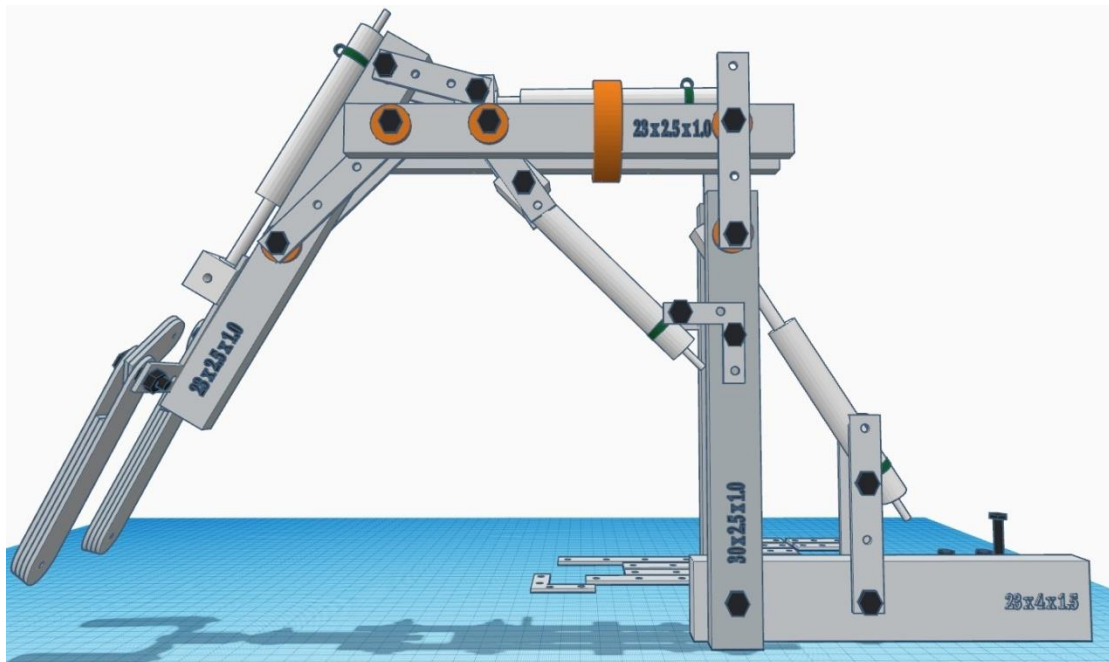
Εικόνα 40



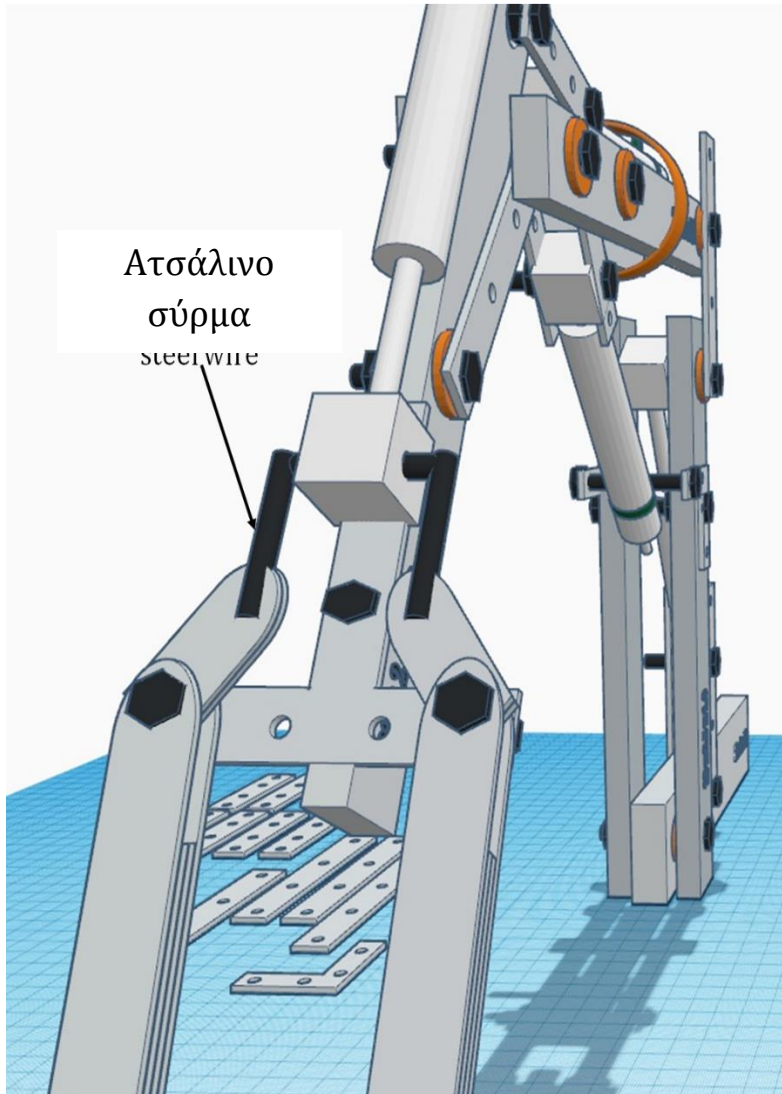
Εικόνα 41



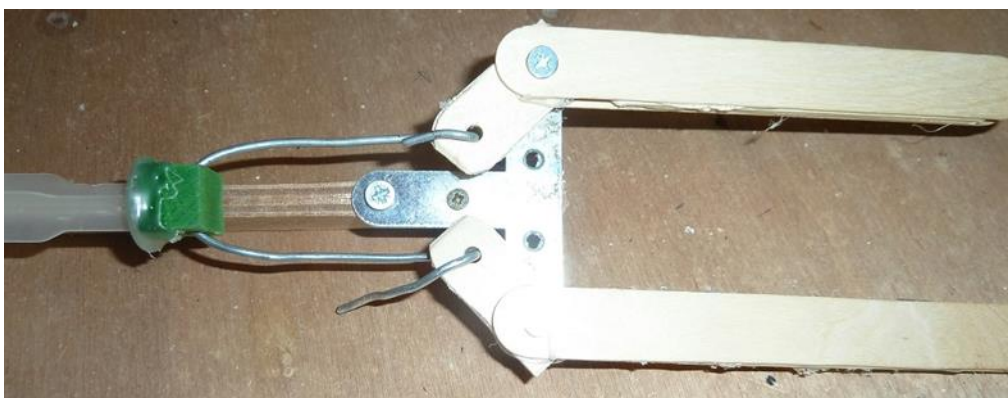
Εικόνα 42



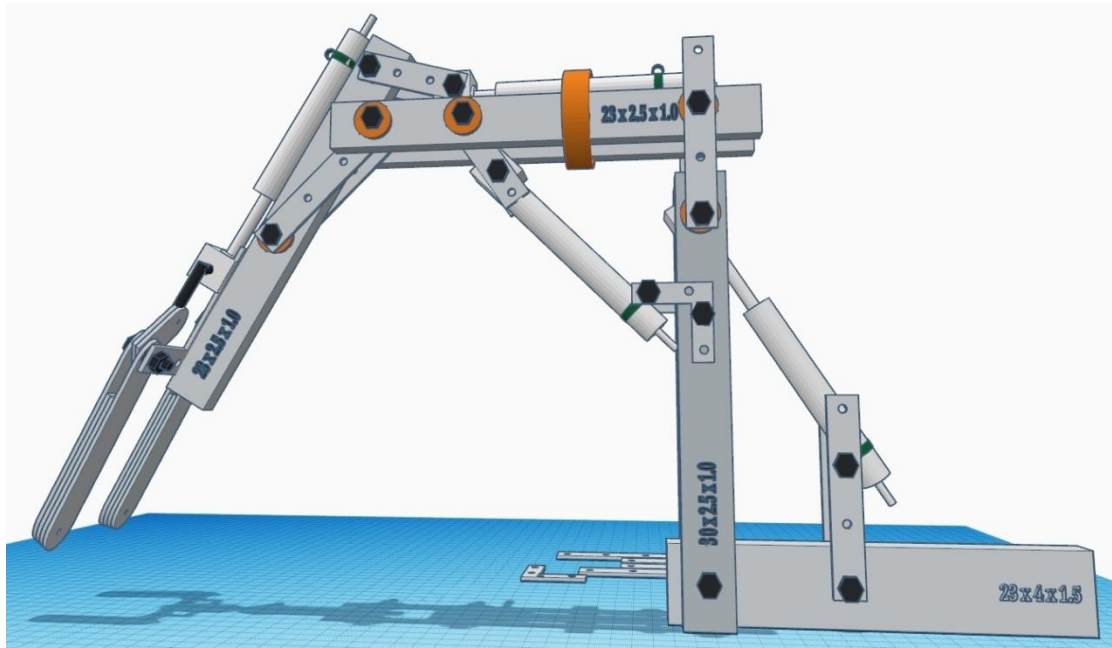
Εικόνα 43



Εικόνα 44

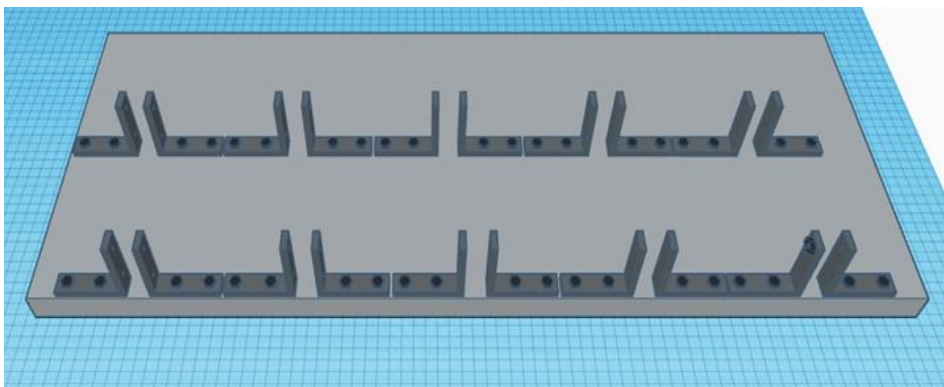


Εικόνα 45

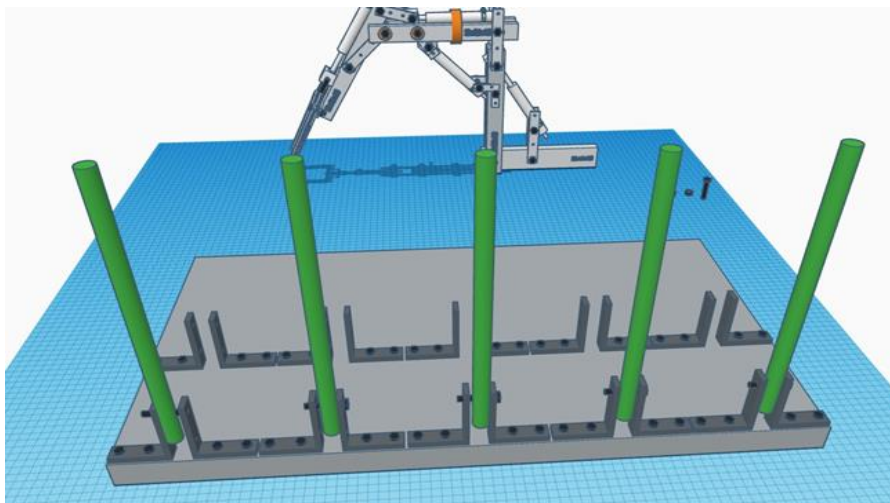


Εικόνα 46

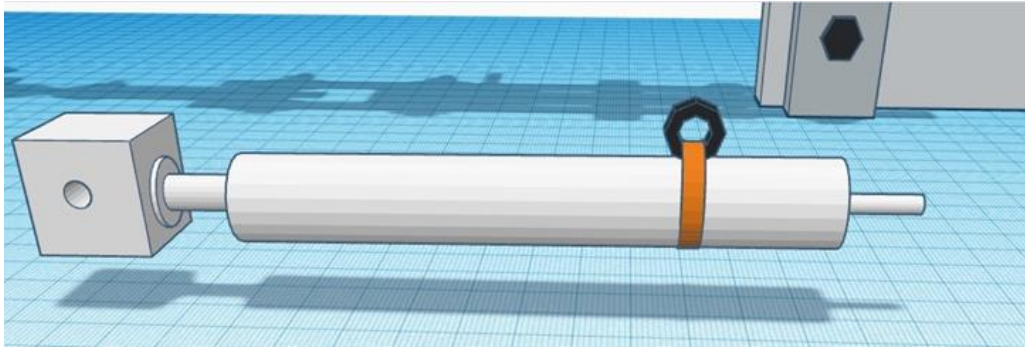
Η βάση



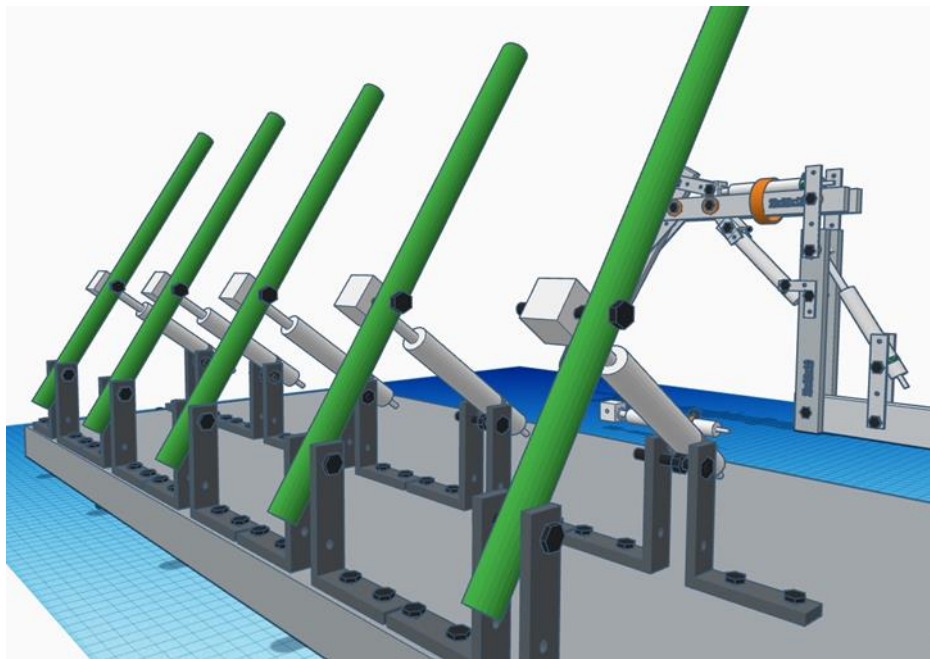
Εικόνα 47



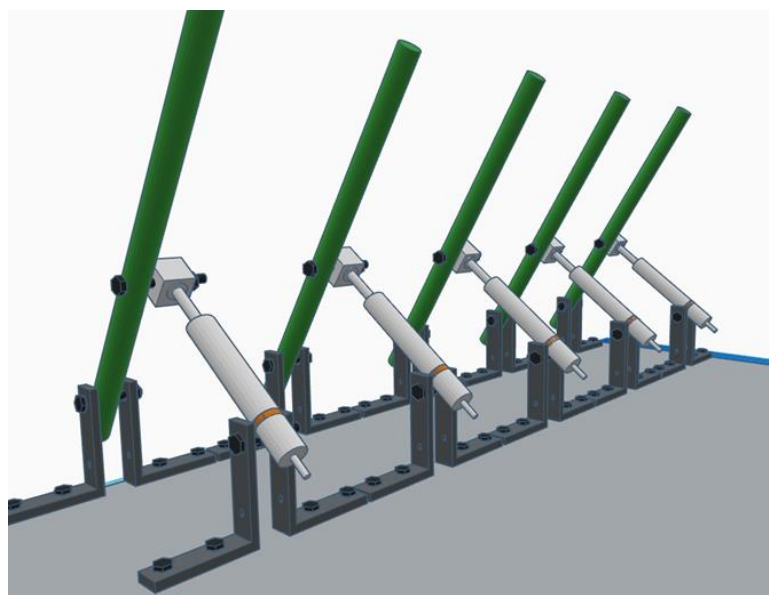
Εικόνα 48



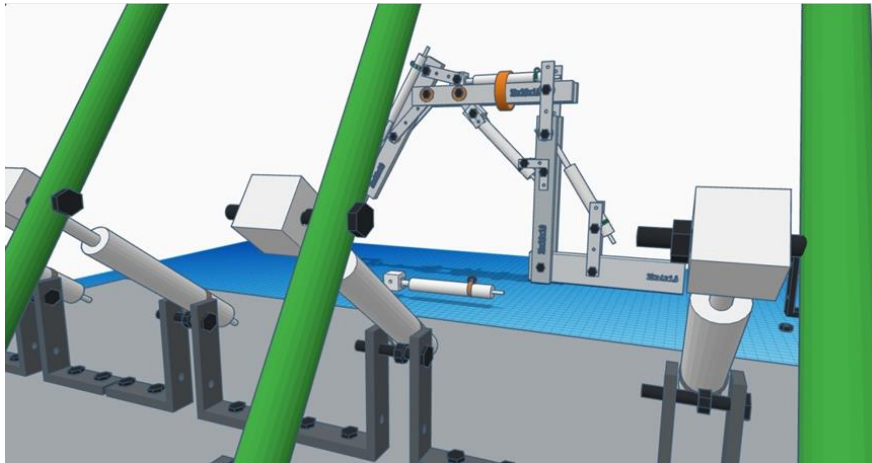
Εικόνα 49



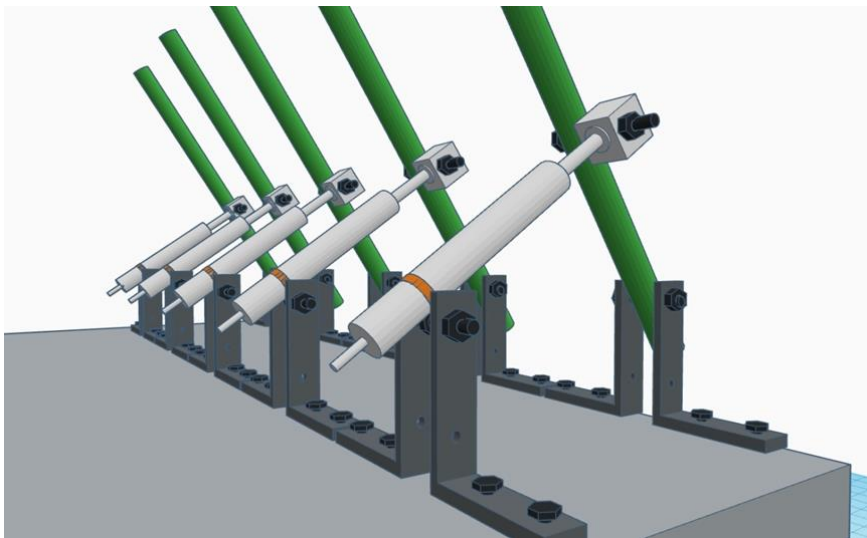
Εικόνα 50



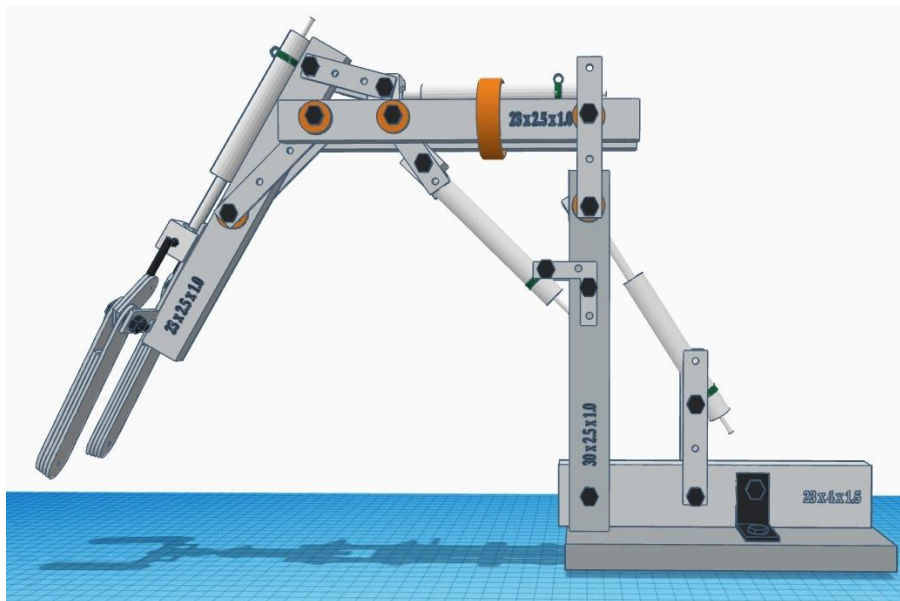
Εικόνα 51



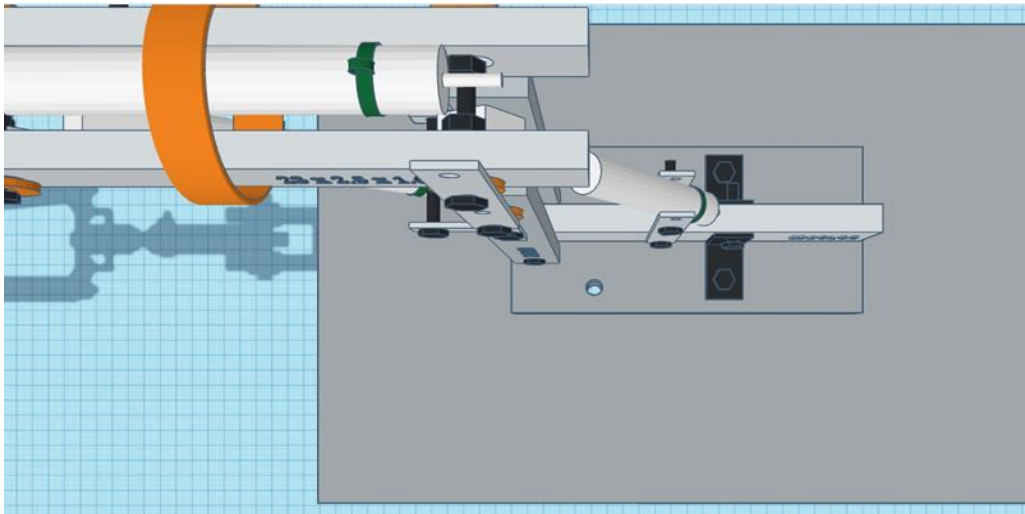
Εικόνα 52



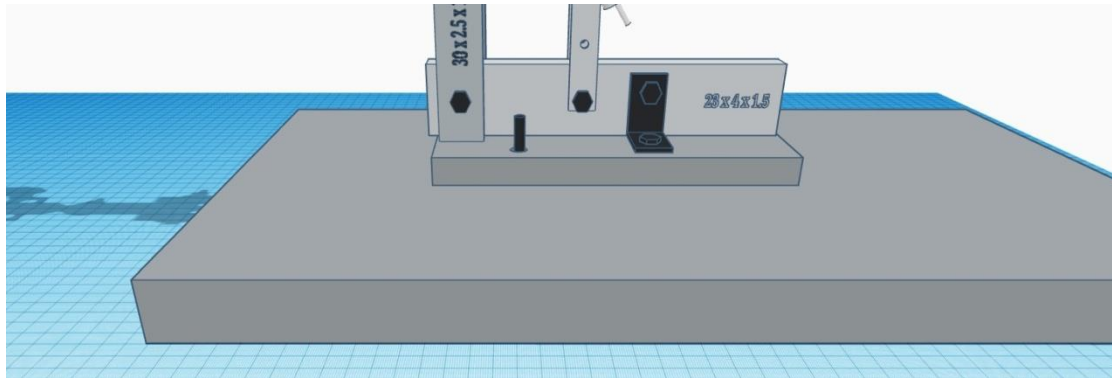
Εικόνα 53



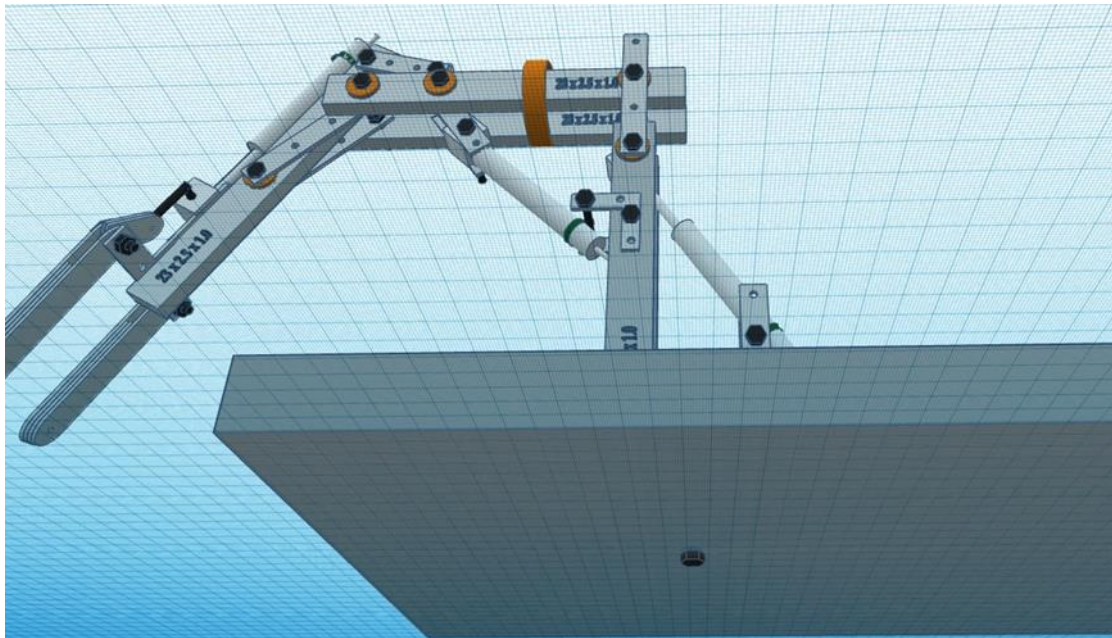
Εικόνα 54



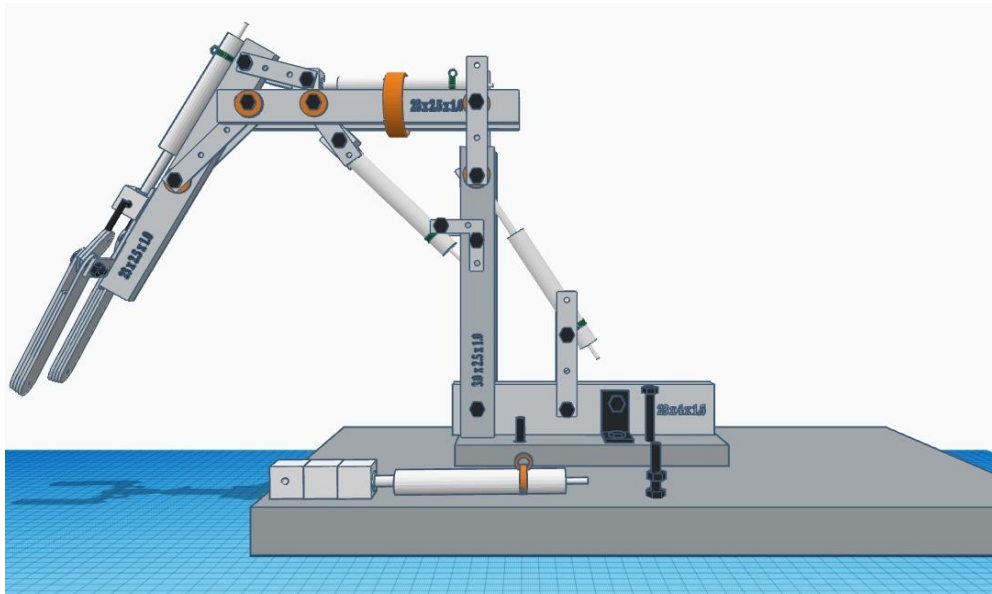
Εικόνα 55



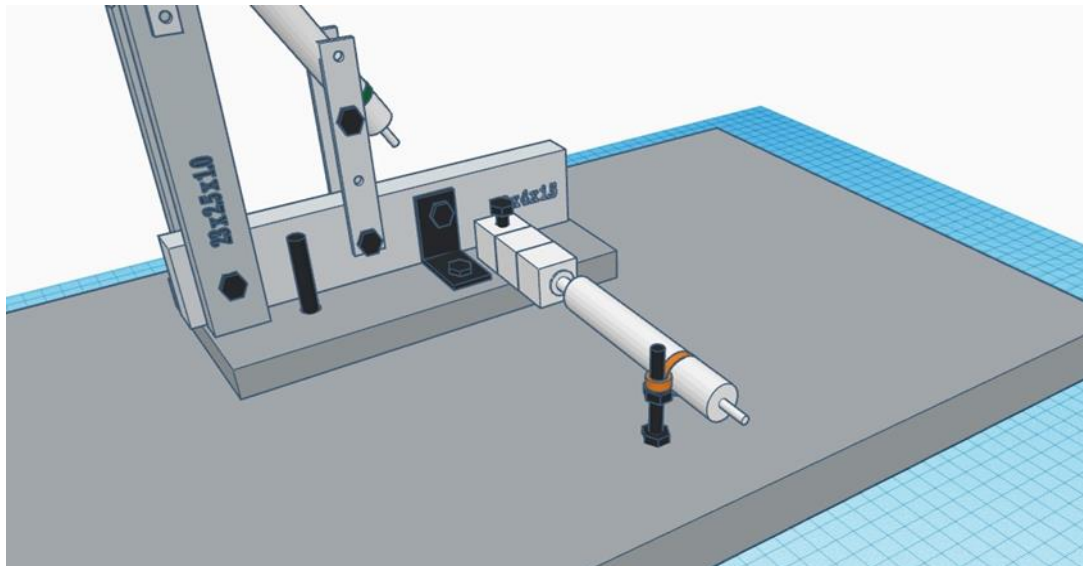
Εικόνα 56



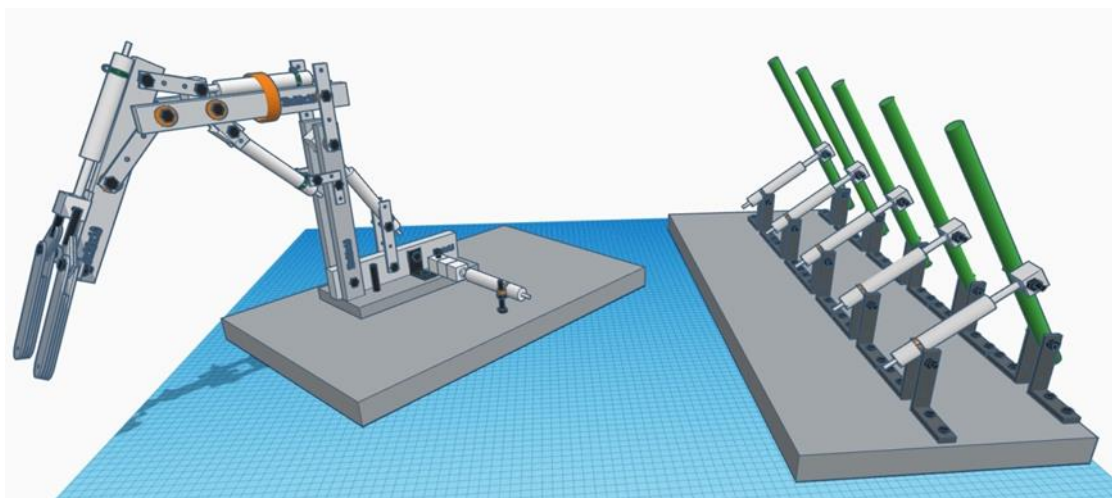
Εικόνα 57



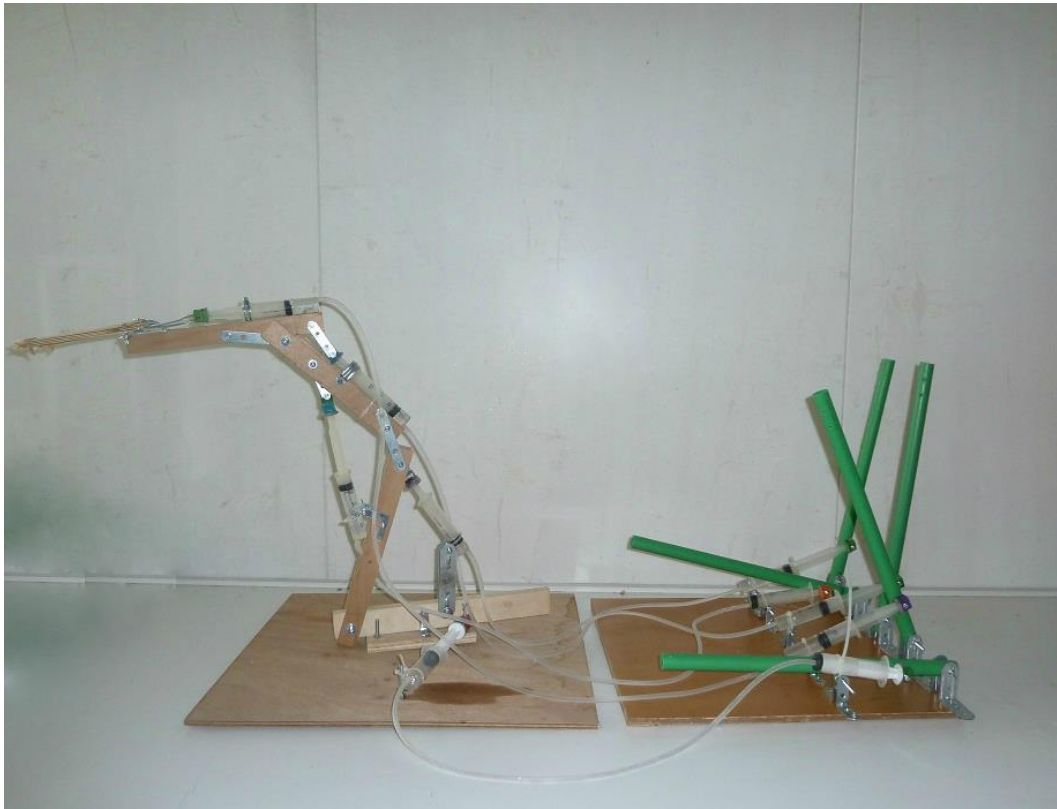
Εικόνα 58



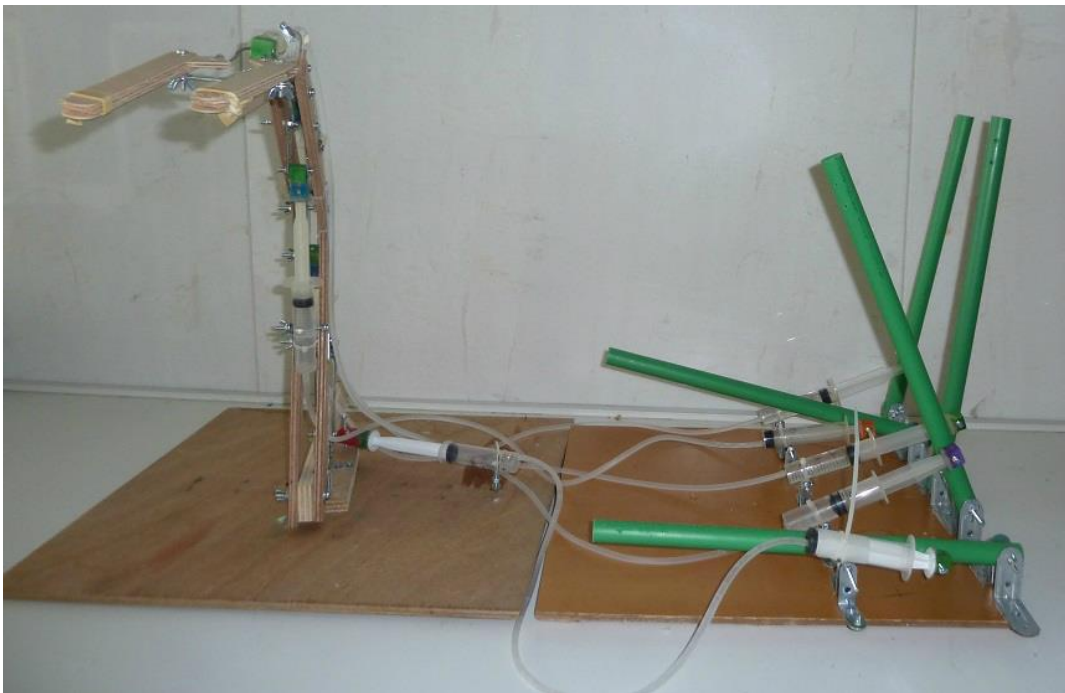
Εικόνα 59



Εικόνα 60



Εικόνα 61



Εικόνα 62

Η Επιστημονική Σταδιοδρομία και το Μέλλον σας¹

Η Αρχή του Πασκάλ αναφέρει ότι η «πίεση που ασκείται σε οποιοδήποτε σημείο ενός περιορισμένου ρευστού μεταδίδεται ομοιόμορφα εντός αυτού, προς όλες τις διευθύνσεις και σε όλο το βάθος του. Μία άλλη διατύπωση της αρχής του Πασκάλ είναι: *κάθε μεταβολή της πίεσης σε οποιοδήποτε σημείο ενός περιορισμένου ρευστού που είναι ακίνητο, προκαλεί ίση μεταβολή της πίεσης σε όλα τα σημεία του.*

Παλαιότερα, η ανύψωση βαρών γινόταν με τη χρήση τροχαλιών, μοχλών, πολύσπαστων, κλπ. Οι κινήσεις για το πηδάλιο του πλοίου ή την οδήγηση ενός οχήματος γίνονταν με μηχανικές συνδέσεις όπως κνώδακες, μοχλούς, συμπλέκτες και γρανάζια, που καθιστούσαν το σύστημα περίπλοκο. Αυτές οι χειροκίνητες ή μηχανικές μέθοδοι λειτουργίας είχαν αρκετούς περιορισμούς. Απαιτούσαν επίσης απίστευτη σωματική δύναμη και πολλές ώρες εργασίας για ένα συγκεκριμένο έργο. Καθώς ο πληθυσμός και η τεχνολογία αναπτύσσονταν εκθετικά, αυξανόταν και η ζήτηση για πιο γρήγορο, πιο λειτουργικό και πιο εύκολο στη χρήση εξοπλισμό. Για να καλυφθεί αυτή η ανάγκη, εισήχθησαν τα υδραυλικά συστήματα.

Ένα απλό υδραυλικό σύστημα αποτελείται από υδραυλικά ρευστά, πιστόνια ή έμβολα, κυλίνδρους, συσσωρευτές ή δεξαμενές λαδιού, έναν πλήρη μηχανισμό λειτουργίας και προστατευτικές διατάξεις. Αυτά τα συστήματα μπορούν να ελέγχουν ένα ευρύ φάσμα μηχανισμών από απόσταση, με τη μετάδοση ισχύος, που μεταφέρεται από το ρευστό, σε ένα περιορισμένο μέσο. Οι σύγχρονες εξελίξεις στην υδραυλική έχουν συμπεριλάβει πολλούς τομείς της εφαρμοσμένης μηχανικής και των μεταφορών. Αυτά τα συστήματα μεταφέρουν μεγάλες δυνάμεις, γρήγορα και με ακρίβεια, ακόμη και σε σωλήνες μικρής μάζας και μικρής διατομής, οποιοδήποτε σχήματος και σε μεγάλη απόσταση. Τα υδραυλικά συστήματα παίζουν καίριο ρόλο σε μηχανισμούς που περιλαμβάνουν από την οδήγηση ενός αυτοκινήτου μέχρι τις διατάξεις ελιγμών των υπερηχητικών αεροσκαφών. Πιο αποδοτικά και ακριβή συστήματα χρησιμοποιούνται επίσης για τον ελιγμό μεγάλων πλοίων.

Υπάρχουν αρκετοί άλλοι τομείς όπου εφαρμόζεται η υδραυλική. Αυτοί είναι:

- i. Γκαράζ αυτοκινήτων
- ii. Αντλίες βενζίνης
- iii. Μέτρηση βαρών ανυψωτικών οχημάτων
- iv. Υδραυλικοί γερανοί
- v. Μηχανισμός οδήγησης του αυτοκινήτου
- vi. Πέδηση αυτοκινήτου (δισκόφρενα)
- vii. Μηχανισμός κίνησης πηδαλίου του πλοίου

¹ <http://www.brighthubengineering.com/hydraulics-civil-engineering/43171-what-are-the-basic-principles-of-hydraulics/>

- viii. Ρομποτική
- ix. Το πηδάλιο του αεροσκάφους και άλλα συστήματα ελιγμών
- x. Βιομηχανίες και σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας
- xi. Σερβομηχανισμοί και συστήματα ελέγχου, κλπ.

Για Δράσεις (συμβουλές για την οργάνωση και υλοποίηση της πρόκλησης σε εξωτερικούς χώρους)

Ανάλογα με τον χώρο υλοποίησης αυτής της πρόκλησης μπορούν να γίνουν οι παρακάτω τροποποιήσεις:

i) Μίνι-Εργαστήριο (90 λεπτά)

Δεδομένου ότι αυτό το εργαστήριο λαμβάνει χώρα σε ένα φεστιβάλ ή σε ένα μουσείο, ο χρόνος είναι σχετικά περιορισμένος:

- Παραλείψτε την Προπαρασκευαστική Δραστηριότητα «Ανθεκτικό Τραπέζι από Χαρτί». Συζητήστε με τους συμμετέχοντες τις έννοιες της εφαρμοσμένης μηχανικής και της τεχνολογίας. Επικεντρωθείτε στη Διαδικασία Σχεδιασμού της Εφαρμοσμένης Μηχανικής μόνο, καθώς αποτελεί τον πυρήνα του όλου έργου.
- Από τη Δραστηριότητα 1, δηλώστε το πρόβλημα και εστιάστε στους περιορισμούς και στα κριτήρια που πρέπει να πληρούνται. Ζητήστε τους να θέσουν ερωτήματα αναφορικά με το πρόβλημα.
- Προτρέψτε τους συμμετέχοντες να προτείνουν φυσικές αρχές που διέπουν το πρόβλημα. Παραλείψτε τα πειράματα που προτείνονται στη Δραστηριότητα 3 και αφορούν τις επιστημονικές αρχές που διέπουν το πρόβλημα εφαρμοσμένης μηχανικής. Συζητήστε τις επιστημονικές αρχές που θα χρησιμοποιηθούν.
- Επανεξετάστε τις άλλες δραστηριότητες, όσον αφορά το περιεχόμενο και τον χρόνο, εστιάζοντας ειδικά στο πώς θα απαντηθούν ερωτήματα που μπορούν να προκύψουν.
- Για εξοικονόμηση χρόνου, φτιάξτε δείγματα που περιγράφουν τη διαδικασία κατασκευής του υδραυλικού βραχίονα.
- Δημιουργήστε πολλά αντίγραφα με τις οδηγίες και προετοιμάστε αρκετά υλικά για 4-5 παράλληλες συνεδρίες. Οριοθετήστε μία ζώνη δοκιμής έξω από τους χώρους του κτιρίου για τη δοκιμή/παρουσίαση των τελικών σχεδίων.
- Παραλείψτε τη Δραστηριότητα 6-Παρουσίαση της Τελικής Λύσης.

Βιβλιογραφία

[1]. Henry Samueli School of Engineering and Applied Science, (2017). What engineers do. UCLA engineering. Διαθέσιμο στο: <http://engineering.ucla.edu/descriptions-of-majors-offered/> [Πρόσβαση 17 Ιουνίου 2017].

[2]. College Factual. (2017). Engineering Overview. Διαθέσιμο στο: <http://www.collegefactual.com/majors/engineering/> [Πρόσβαση 17 Ιουνίου 2017]. <http://www.umich.edu/~ptclab/>

