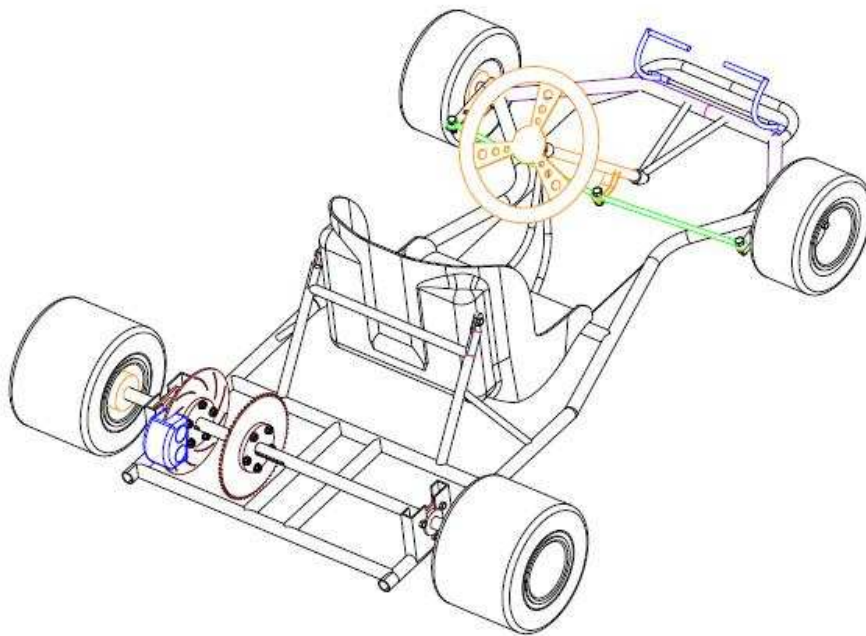


2010

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ:
ΖΑΧΑΡΙΟΥΔΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΜΑΥΡΑΚΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΥΠ.ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:
ΚΟΥΡΙΔΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ



[ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΗΧΑΝΟΚΙΝΗΤΟΥ ΑΜΑΞΙΔΙΟΥ GO-KART]

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Θεωρητικό Μέρος Α΄

1. Εισαγωγή (Ιστορία των Karts).

2. Τεχνικά Χαρακτηριστικά
 - 2.1. Σκελετός – Σασί
 - 2.2. Σύστημα Πέδησης
 - 2.3. Κινητήρας
 - 2.4. Μετάδοση Κίνησης
 - 2.5. Τροχοί
 - 2.6. Σύστημα Συλλογής Δεδομένων
 - 2.7. Εξωτερικά Συστήματα Ελέγχου

3. Αγώνες & Διοργανώσεις
 - 3.1. Μορφές Αγώνων
 - 3.2. Κατηγορίες Αγώνων
 - 3.3. Εξοπλισμός Οδηγών

4. Ψυχαγωγία & Kart
 - 4.1. Το Karting ως Εργαλείο Μάθησης
 - 4.2. Karting Κλειστού Χώρου

Κατασκευαστικό Μέρος Β΄

5. Σκελετός – Σασί.
6. Πίσω Άξονας.
7. Εμπρόσθιος Άξονας – Σύστημα Διεύθυνσης.
8. Σύστημα Πέδησης.
9. Κινητήρας – Σύστημα Μετάδοσης Κίνησης.
10. Τρισδιάστατη απόδοση αμαξιδίου GO KART .
11. Γενικές πληροφορίες Σχεδιασμού & Κατασκευής – Βιβλιογραφία.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ Α΄

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ (ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ KARTS)

Το karting είναι μια παραλλαγή του ανοικτού μηχανοκινήτου αθλητισμού, που αποτελείται από μικρού μεγέθους ανοικτού τύπου τετράτροχα αμάξια που ονομάζονται Kart. Συνήθως αγωνίζονται σε κλιμακωτές πιστές και είναι το πρώτο σκαλοπάτι για κάποιον που θέλει να ασχοληθεί με τον ακριβό μηχανοκίνητο αθλητισμό.

Τα karts διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό στην ταχύτητα. Κάποια γνωστά ως Superkarts μπορούν να κατακτήσουν ταχύτητες ως και 260 χλμ/ώρα, ενώ τα go-karts που είναι για το ευρύ κοινό περιορίζονται σε ταχύτητες που δεν υπερβαίνουν τα 26 χλμ/ώρα. Ένα KF1 kart με κινητήρα δίχρονο 125 κ.εκ. και συνολικό βάρος 150 κιλών μαζί με τον οδηγό έχει τελική ταχύτητα 138 χλμ/ώρα ενώ κατακτά τα 0-100 χλμ/ώρα σε χρόνο λίγο περισσότερο από 3 δευτερόλεπτα.

ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ KARTS

Είναι γενικά αποδεκτό ότι ο Art Ingels είναι ο πατέρας του karting. Όταν ο “Art Ingles” κατασκεύασε το πρώτο “go-kart” το 1956 και καθώς βρύχηζε γύρω από το παρκινγκ αυτοκινήτων ενός σουπερμάρκετ δίπλα στο δικό του κατάστημα στην Αμερική, δεν περίμενε ότι 40 έτη αργότερα εάν δεν είχατε οδηγήσει kart η πιθανότητα να είσαι ανταγωνιστικός σε οποιονδήποτε τροχήλατο μηχανοκίνητο διαγωνισμό που συναγωνίζεσαι επρόκειτο να είναι αρκετά μικρή.

Μέσα σε ένα έτος από την πρώτη τυχαία βόλτα στο παρκινγκ αυτοκινήτων, το go-karting είχε γίνει διάσημο και μέχρι το 1958 το φαινόμενο go-karting είχε χτυπήσει τη Νέα Ζηλανδία και τις λέσχες που εμφανίστηκαν σε όλη τη χώρα. Οι αγώνες ήταν οργανωμένοι κυρίως

από λέσχες μοτοσικλετών και κάποιες λέσχες αυτοκίνητων.

Τα πρώτα δύο έτη του Go-karting ήταν λίγο αποδιοργανωμένα, οι κανόνες καταρτίζονταν κάθε ημέρα. Μια εθνική οργάνωση για να διαχειριστεί τους κανόνες εκείνες τις ημέρες, δεν υπήρχε. Στις λέσχες του Christchurch: Ellesmere, Christchurch,



Excelsior, Mid-Cantebury, Driver's Own, Pioneer et Banks Peninsula, συν ένας αριθμός λεσχών μοτοσικλετών είχε Go-karting τμήματα. Ο αγώνας γινόταν στις μάντρες και η πίστη διαμορφώθηκαν με δέματα σανού και ξύλινους πασσάλους.

Το δημοφιλέστερο ήταν το ετήσιο γεγονός στην παιδική χαρά στο σχολείο πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης του Diamond Harbour και ένα γεγονός στην Rangiora. Άλλα γεγονότα ήταν στο Burnham,

Gilberthorpes Road, Rangiora και στο Stewart's Gully.



Το 1960 τα πρώτα πρωταθλήματα της Νέας Ζηλανδίας Kart συναγωνίστηκαν στο Bell Block στο New Plymouth και

Eva Mercury powered kart στη Rangiora (1960)

συγχρόνως μια συνεδρίαση των ενδιαφερόμενων λεσχών λάμβανε χώρα για να διαμορφώσει την ομοσπονδία της Νέας Ζηλανδίας Go-Kart.



Burnham Domain (1960)

Στις αρχές της δεκαετίας του '60, τα karts τροφοδοτήθηκαν κυρίως με μηχανές αλυσιδοπριόνων, το McCulloch ήταν το πιο δημοφιλές αλλά και τα Twin Distans και Pioneers ήταν πολύ γνωστά και ήταν τροποποιημένα με εξωτερικές μηχανές, όπως και το Mercury. Απ'την άλλη πλευρά οι μηχανές ήταν Villiers, Greeves, Triumphs και Maicos. Το βασικό σχέδιο kart ήταν χωρίς ανάρτηση αλλά κάποιοι δοκίμασαν διαφορετικές μορφές περίπλοκου ανάρτησης αλλά με περιορισμένη επιτυχία.

Τα ανταλλακτικά ήταν δύσκολο να ληφθούν και ήταν πολύ ακριβά, ο κύριος εφοδιασμός ήταν από την Αμερική. Το τελωνειακό σύστημα αποτελούταν από δικτατορικού τύπου ανθρώπους με στολές που έπαιρναν το νόμο στα χέρια τους.



Karts at a Stock Car Scramble event at Prebbleton (1963)

Ήταν επίσης γνωστοί για τις 'μίζες' που δεχόντουσαν για να κάνουν τα πράγματα λίγο ευκολότερα για τον karter να πάρει τα υλικά του.

Πολλοί 'karter' εμφανίζονταν στα τελωνειακά γραφεία με μια μεγάλη ιστορία ότι ο δίδυμος εξαερωτήρας καρμπρατέρ, τα υψηλής ταχύτητας ρουλεμάν, το ειδικά σφυρηλατημένο έμβολο και οι υδραυλικές μονάδες φρένων ήταν ότι απαιτούσε για να επισκευάσουν μια υδραντλία στο αγρόκτημα του πατέρα τους στην Ikamatua. Μερικοί το κατάφεραν, αλλά όχι όλοι.

Οι ρόδες ήταν τύπου wheelbarrow και τα ελαστικά αυτοκινήτου ήταν βιομηχανικοί τύποι από wheelbarrow. Οι εταιρία αυτοκινήτων στο Christchurch που έφτιαχνε ελαστικά αυτοκινήτων, ξανάφτιαξε αυτά τα ελαστικά κατάλληλα για το χώμα.

Τον περασμένο χρόνο στην πίστα αγώνων Aranui, στο πρόγραμμα είχαν karts και για τα πρώτα 2 έτη της πίστας αγώνων Ruaruna Park, είχε δύο ή τρεις αγώνες πριν από το επίσημο πρόγραμμα. Οι αγώνες Kart εδραιώθηκαν επίσης σε κανονική βάση στα Stock Car Scrambles και

Motorcycle TT γεγονότα. Οι αγώνες στο χώμα ήταν διασκεδαστικοί, αλλά η κίνηση στην Ευρώπη, Αμερική και Αυστραλία ήταν για αγώνες ασφάλτου. Στις αρχές της δεκαετίας του '60 διάφορες πίστες ασφάλτου εμφανίστηκαν, αλλά αυτές που κατασκευάστηκαν από ομοσπονδιακούς κανονισμούς Kart της Νέας Ζηλανδίας ήταν Invercargill στην Oreti, Christchurch στο Carrs Road και Auckland στο Rosebank Domain και ακολούθησε το Wellington στο Mana. Οι πίστες εκείνης της εποχής ήταν πολύ παρόμοιες στη μορφή. Υπήρξαν πολλές άλλες που ακολούθησαν κατά τη διάρκεια των επόμενων 4 ή 5 ετών, μερικές είναι ακόμα εκεί αλλά δυστυχώς μερικές έχουν καταστραφεί.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

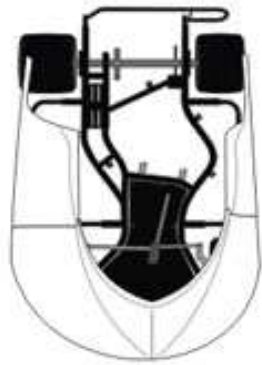
ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

2.1. ΣΚΕΛΕΤΟΣ – ΣΑΣΙ

Το σασί ενός Kart είναι κατασκευασμένο από χαλύβδινο σωλήνα. Για το λόγο ότι δεν υπάρχει ανάρτηση, το σασί πρέπει να είναι αρκετά εύκαμπτο ώστε να λειτουργεί ως ανάρτηση και αρκετά ανθεκτικό ώστε να μην σπάει η υποχωρεί σε κάποια στροφή.

Στην Αμερική τα σασί των Karts κατηγοριοποιούνται ως εξής:

- Open Karts (Ανοιχτού τύπου)
- Caged Karts (τύπου Κλουβί)
- Straight Karts (το κάθισμα του οδηγού είναι στο κέντρο)
- Offset karts (το κάθισμα βρίσκεται στην αριστερή μεριά)



OFFSET OVAL KART



Η ακαμψία του πλαισίου επιτρέπει διαφορετικά χαρακτηριστικά χειρισμού για διαφορετικές συνθήκες αγώνων. Συνήθως σε στεγνές καταστάσεις, σασί με μεγαλύτερη ακαμψία, είναι προτιμότερα ενώ σε υγρές καταστάσεις ή σε καταστάσεις κακής πρόσφυσης, το εύκαμπτο πλαίσιο είναι καλύτερο.

Τα επαγγελματικά αγωνιστικά Karts ζυγίζουν συνήθως 75-79 κιλά χωρίς οδηγό.

Avanti, Tony Kart, Trulli, Birel, CRG, Gillard, Intrepid, Kosmic, Zanardi και FA Kart είναι μερικά πολύ γνωστά ονόματα πολλών ευρωπαϊκών κατασκευαστών σασί υψηλής ποιότητας.

2.2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΔΗΣΗΣ



Η πέδηση επιτυγχάνεται με ένα δισκόφρενο στο πίσω άξονα του Kart. Δισκόφρενα στους εμπρός τροχούς γίνονται όλο και πιο πολύ δημοφιλή.

2.3. ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ



Τα Go Karts που χρησιμοποιούνται για διασκεαστικούς σκοπούς μπορούν να κινηθούν από τετράχρονους κινητήριες η ηλεκτρικούς κινητήρες. Τα αγωνιστικά Karts χρησιμοποιούν μικρούς δίχρονους η τετράχρονους κινητήρες.

Τα ηλεκτρικά Karts έχουν χαμηλή συντήρηση. Λειτουργούν με μπαταρίες μόλυβδου και χρειάζονται φόρτιση μετά από κάθε αγώνα. Δεδομένου ότι δεν εκπέμπουν ρύπους μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πίστες που βρίσκονται σε κλειστούς χώρους.

Οι τετράχρονοι κινητήρες είναι αερόψυκτοι βιομηχανικού τύπου με μερικές τροποποιήσεις και ιπποδύναμη από 5-20 ίππους. Briggs & Stratton, Tecumseh, Kohler, Robin, και η Honda είναι οι κατασκευαστές των κινητήρων αυτών. Υπάρχουν επίσης και πιο ισχυροί τετράχρονοι κινητήρες που διατίθενται από κατασκευαστές όπως η Yamaha, TKM, biland ή Aixro (Wankel κινητήρα) που προσφέρουν από 15 hp μέχρι 48 hp. Αυτοί μπορούν να πιάσουν και τις 11.000 στρ./λεπτό. Και είναι κατασκευασμένοι ειδικά για kart.

Οι δίχρονοι κινητήρες κατασκευάζονται και αναπτύσσονται από ειδικούς κατασκευαστές όπως Comer, IAME (Parilla, Komet), TM, Vortex, Τιτάν, REFO, TKM, Yamaha και Rotax. Αυτοί μπορούν να παράγουν από ένα 8 hp μονοκυλινδρο κινητήρα 60 κ.εκ έως και 90 hp δικυλινδρο κινητήρα 250 κ.εκ.. Σήμερα, οι πιο δημοφιλείς κατηγορίες σε όλο τον κόσμο είναι εκείνες που χρησιμοποιούν κινητήρες Touch-and-go (TAG) 125 κ.εκ.. Οι πρόσφατοι κινητήρες 125κ.εκ KF1 έχουν ηλεκτρονικό περιοριστή στροφών στις 16.000 rpm και οι περισσότεροι είναι υδροψυκτοι.

2.4. ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΚΙΝΗΣΗΣ



Τα kart δεν έχουν διαφορικό. Η έκλειψη διαφορικού σημαίνει ότι την ώρα του στριψίματος ο ένας τροχός από τους δυο στον πίσω άξονα πρέπει να γλιστράει. Αυτό επιτυγχάνεται με το σχεδιασμό του πλαισίου όπου επιτρέπει στο πίσω εσωτερικό ελαστικό να ανασηκώνετε ελάχιστα την ώρα που το kart στριβεί. Έτσι επιτρέπει στο ελαστικό να χάνει μέρος τις πρόσφυσης.

Η ισχύς μεταδίδεται από τον κινητήρα στο πίσω άξονα μέσω μιας αλυσίδας (μερικά χρησιμοποιούν ιμάντα). Το γρανάζι του κινητήρα όσο και του άξονα μπορούν να αλλάξουν, για να μπορεί να ρυθμίζεται η σχέση μετάδοσης και να χρησιμοποιείται ο κινητήρας στο μέγιστο, ανάλογα με τις συνθήκες του αγώνα.

Στις αρχές, η συμπλοκή του κινητήρα με τον άξονα ήταν άμεση αλλά αργότερα χρησιμοποιήθηκε φυγοκεντρικός συμπλέκτης. Οι ξυροί φυγοκεντρικοί συμπλέκτες χρησιμοποιούνται σήμερα σε πολλές κατηγορίες.

2.5. ΤΡΟΧΟΙ



Οι τροχοί και τα ελαστικά είναι πολύ μικρότερα από αυτά που χρησιμοποιούνται σε ένα κανονικό αυτοκίνητο. Οι ζάντες είναι κατασκευασμένες από κράμα μαγνησίου ή αλουμίνιου. Τα ελαστικά μπορούν να υποστηρίξουν γωνιακές δυνάμεις που υπερβαίνουν τα $2G$ ($20 \text{ m} / \text{s}^2$).

Όπως και στους άλλους μηχανοκίνητους αγώνες, έτσι και εδώ έχουμε διαφορετικούς τύπους ελαστικών ανάλογα με τις συνθήκες του αγώνα.

Slick ελαστικά για ξηρές συνθήκες. Σε διεθνές επιπέδου αγώνες αυτά είναι μερικά από τα πιο μαλακά και προηγμένα ελαστικά στο μηχανοκίνητο αθλητισμό. Ορισμένοι κατασκευαστές ελαστικών αυτοκινήτων, όπως η Bridgestone, Dunlop ή Maxxis, κατασκευάζουν και ελαστικά των kart. Υπάρχουν επίσης ειδικοί κατασκευαστές ελαστικών kart, όπως η MG, MOJO, και Vega. Slick ελαστικά kart υπάρχουν σε πολλά διαφορετικά συστατικά, από πολύ μαλακά (μέγιστη πρόσφυση) σε πολύ σκληρά (διασκέδαση και ενοικίαση karts, λιγότερη πρόσφυση αλλά μεγάλη διάρκεια ζωής).

Ελαστικά βροχής για βρεγμένες συνθήκες αγώνα. Είναι ελαστικά με αυλακιά από μαλακή σύνθεση και είναι στενότερα από τα slick. Ελαστικά βροχής δεν επιτρέπονται σε όλες τις κατηγορίες αγώνων. Ειδικά ελαστικά φτιαγμένα για κάποιες ειδικές περιπτώσεις πάγου η μεγάλης ολισθηρότητας.

2.6. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Όπως και σε αλλά μηχανοκίνητα αθλήματα, έτσι και στα Kart έχουν αναπτυχθεί κάποια συστήματα συλλογής δεδομένων. Τα συστήματα αυτά, επιτρέπουν στον οδηγό, να παρακολουθεί από μια οθόνη που είναι τοποθετημένη πάνω στο τιμόνι, διαφόρους παραμέτρους όπως, το RPM, το χρονοδιάγραμμα των γύρων, τον αριθμό των γύρων, το καλύτερο γύρο, τη θερμοκρασία του κινητήρα και την ταχύτητα. Μερικά πιο εξελιγμένα τέτοια συστήματα έχουν τη δυνατότητα να καταγραφούν κάποια δεδομένα για κάθε γύρο με τη βοήθεια κάποιων αισθητήρων. Αυτά τα δεδομένα στέλνονται σε ένα προσωπικό υπολογιστή εξοπλισμένο με λογισμικό ανάλυσης δεδομένων. Πιο εξελιγμένα συστήματα παρέχουν περισσότερες πληροφορίες, όπως η πλευρική και διαμήκη επιτάχυνση, τη θέση του γκαζιού, τη θέση του τιμονιού, και την πίεση πέδησης.

2.7. ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Karts που χρησιμοποιούνται για ενοικίαση μπορούν να εξοπλιστούν με ένα επιπλέον ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου, όπως το εξ αποστάσεως σύστημα περιορισμού της ταχύτητας. Αυτό βοηθά στην δημιουργία ενός ασφαλέστερου περιβάλλοντος λειτουργίας της πίστας. Μέσω αυτού του συστήματος σε περίπτωση ατυχήματος υπάρχει δυνατότητα επιβράδυνσης η ακινητοποίησης όλων των οχημάτων. Επίσης υπάρχει δυνατότητα περιορισμού της ταχύτητας σε νέους αναβατές η μικρούς σε ηλικία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο ΑΓΩΝΕΣ (ΜΟΡΦΕΣ – ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ)



Οι αγώνες Kart είναι η πιο οικονομική μορφή μηχανοκινήτου αθλητισμού. Ο καθένας μπορεί να ασχοληθεί στον ελεύθερο του χρόνο. Είναι ένα άθλημα που ρυθμίζεται από την FIA (κάτω από το όνομα CIK) και επιτρέπει την αγωνιστική άδεια οδήγησης σε καθένα που έχει συμπληρώσει το 8^ο έτος της ηλικίας του.

- Στην Αμερική δεν υπάρχει τόσο πολύ η συμμετοχή της FIA και έτσι υπάρχουν άλλες οργανισμοί που ρυθμίζουν τους αγώνες, όπως το IKF (Διεθνής Ομοσπονδία Kart), WKA (World Karting Association), KART (Karters of America Racing Triad), και ο πιο πρόσφατος, Stars of Karting.
- Στο Ηνωμένο Βασίλειο, η MSA (Motor Sports Association) ρυθμίζει τους αγώνες Kart. Μερικές οργανώσεις, όπως NatSKA (Εθνικές Σχολές Karting Association), διοργανώνει συναντήσεις αγώνων σε όλη τη χώρα υπό την αιγίδα του MSA.
- Kart εκ μέρους της FIA και της CAMS.

Υπάρχουν παρά πολλές πιστές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εξάσκηση, όμως μονό κάποιες αναγνωρισμένες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για επισήμους αγώνες στην Ευρώπη.

3.1. ΜΟΡΦΕΣ ΑΓΩΝΩΝ

Συνήθως, μορφές αγώνων είναι οι ακόλουθες:

- Αγώνες Sprint
Είναι αγώνες που πραγματοποιούνται σε ειδικές πιστές που μοιάζουν με κανονικούς δρόμους και έχουν στροφές δεξιά και αριστερά. Οι πιστές κυμαίνονται από 400 μετρά μήκος έως 1600 μετρά.

Η μορφή αγώνων Sprint είναι μια σειρά από μικρής διάρκειας αγώνες, συνήθως για ένα μικρό αριθμό γύρων, με υπολογισμούς κάποιων πόντων για να καθοριστεί ο τελικός νικητής της διοργάνωσης. Η τυπική διάρκεια δεν υπερβαίνει συνήθως το 15

λεπτά. Εδώ, η ταχύτητα και τα επιτυχές περάσματα είναι το πιο σημαντικό. Συνήθως περιλαμβάνει 3 αγώνες προκριματικούς και τον τελικό αγώνα για τις θέσεις.

Τα πρωταθλήματα της FIA συμπεριλαμβάνουν αυτή τη μορφή αγώνα στο παγκόσμιο πρωτάθλημα Kart.

- Αγώνες Endurance (Αντοχής)

Οι αγώνες Endurance διαρκούν μεγάλο χρονικό διάστημα, από 30 λεπτά έως και 24 ώρες ή περισσότερο, για έναν ή περισσότερους οδηγούς. Σε γενικές γραμμές, η συνέπεια, η αξιοπιστία, και η στρατηγική έχει μεγαλύτερη σημασία από τη ταχύτητα.

Στην Αμερική οι αγώνες ονομάζονται "Enduro" και διαρκούν συνήθως 30 λεπτά (Sprint Enduro) ή 45 λεπτά (Laydown Enduro) όπου οι οδηγοί τρέχουν συνεχόμενα χωρίς Pit Stop. Οι αγώνες αυτοί γίνονται σε ολόκληρες πιστές που έχουν μήκος από 2.4 χλμ έως 6.4 χλμ.

Όπως ο γνωστός αγώνας 24 ώρες Le Mans για αυτοκίνητα υπάρχει επίσης ένας αγώνας 24 ώρες για karts που λαμβάνει χώρα στη πιστά Kart Alain Prost στο Le Mans στη Γαλλία. Αυτός ο αγώνας πραγματοποιήθηκε πρώτη φορά το 1986 και στη λίστα των νικητών περιλαμβάνεται ο 4 φορές παγκόσμιος πρωταθλητής σε αγώνες αυτοκινήτων Sébastien Bourdais.

- Αγώνες Speedway

Οι αγώνες αυτοί γίνονται σε πιστές με άσφαλτο σχήματος οβαλ και μήκους από 270 έως 400 μετρά. Η πιστά αποτελείται από 2 ευθείες και 4 αριστερές στροφές. Μερικές πιστές είναι συμμετρικές και μοιάζουν με σχήμα αβγού.

Για αυτούς τους αγώνες είναι κατασκευασμένα τα Karts με offset σασί (το κάθισμα είναι τοποθετημένο αριστερά).

Η Διεθνής Ομοσπονδία Καρτ (IKF) διοργανώνει αγώνα που αποτελείται από 2 προκριματικούς αγώνες 10 γύρων και ένα τελικό αγώνα 20 γύρων. Οι τελικές θέσεις στα δύο αγώνες θερμότητα που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της θέση εκκίνησης στην κούρσα χαρακτηριστικό. Οι θέσεις τερματισμού

των οδηγών στους πρώτους 2 αγώνες υπολογίζονται για την θέση εκκίνησης του τελικού.

3.2. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΓΩΝΩΝ

- Διεθνής αγώνες
Υπάρχουν πολλές διαφορετικές κατηγορίες στους διεθνής αγώνες Kart.
Οι κορυφαίες κατηγορίες είναι οι, KF1, KF2, KF3, KZ1, KZ2 and Superkart. Οι KF1 KF2 και KF3 κατηγορίες χρησιμοποιούν υδροψυκτους δίχρονους κινητήρες 125 κ.εκ. με ευκίνητη και συμπλέκτη. Η KZ1 και KZ2 χρησιμοποιούν και κιβώτιο ταχυτήτων, ενώ τα Superkarts χρησιμοποιούν κινητήρες 250 κ.εκ. με κιβώτιο ταχυτήτων επίσης.
- Εθνικοί αγώνες
Στο Ηνωμένο Βασίλειο, το πιο διάσημο πρωτάθλημα είναι το Super1.
Υπάρχουν 3 τύποι του πρωταθλήματος Super1. Το MSA series (Formula A, ICA, Junior ICA, Formula 100 and Formula Cadet), το Rotax series (Minimax, Junior Max, Senior Max, Senior Max 177 and Rotax DD2) και το TKM series (Formula Junior TKM, Formula Junior Intermediate, Formula TKM Extreme, TKM Junior and Senior 4-stroke and Honda Cadet).
Στις Ηνωμένες Πολιτείες, το μεγαλύτερο ποσοστό των οδηγών είναι στη κατηγορία Dirt oval, και χρησιμοποιούν συχνά βιομηχανικούς κινητήρες Briggs & Stratton . Αυτός ο τύπος των αγώνων είναι διαδεδομένος στο νοτιοανατολικό τμήμα της χώρας . Στη Δύση, οι ευρωπαϊκοί αγώνες sprint είναι πολύ πιο δημοφιλείς.
Στην Αυστραλία δημοφιλείς κατηγορίες είναι οι, Midget, Rookie, Junior και Senior.

3.3. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΟΔΗΓΩΝ

Για την ασφάλειά τους, οι οδηγοί καρτ υποχρεούνται να φορούν τον κατάλληλο εξοπλισμό.

- ✓ Κράνος full face είναι απαραίτητο.
- ✓ Ειδικό κουστούμι (στολή παρόμοια με αυτή που χρησιμοποιείται στις μηχανές)
- ✓ Γάντια
- ✓ Μπότες σπού καληβουν τους αστραγάλους



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο ΨΥΧΑΓΩΓΙΑ & KART

4.1. ΤΟ KARTING ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΜΑΘΗΣΗΣ



Το Kart Racing χρησιμοποιείται συνήθως ως ένας χαμηλού κόστους και σχετικά ασφαλής τρόπος εισαγωγής των οδηγών στο μηχανοκίνητο αθλητισμό. Πολλοί άνθρωποι το συνδέουν με τους νέους σε ηλικία οδηγούς, αλλά και ενήλικες είναι επίσης πολύ δραστήριοι στο karting. Το Karting θεωρείται το πρώτο βήμα στην καριέρα οποιαδήποτε σοβαρού οδηγού . Μπορεί να προετοιμάσει τον οδηγό για αγώνες υψηλών ταχυτήτων τροχό με τροχό, βοηθώντας να αναπτύξουν γρήγορα αντανακλαστικά, ακρίβεια στον έλεγχο του αυτοκινήτου, καθώς και τη λήψη αποφάσεων. Επιπλέον, φέρνει τον οδηγό στη συνειδητοποίηση των διαφόρων παραμέτρων που μπορεί να μεταβληθούν σε μια προσπάθεια να βελτιωθεί η ανταγωνιστικότητα του καρτ. (παραδείγματα των οποίων είναι η πίεση των ελαστικών, ο σχεδιασμός, η θέση του καθίσματος, η δυσκαμψία του σασί), που υπάρχουν επίσης και σε άλλες μορφές του μηχανοκίνητου αθλητισμού.

Παρά πολλοί οδηγοί όπως οι, Michael Schumacher, Ayrton Senna, Alain Prost, Fernando Alonso, Kimi Räikkönen, Jenson Button and Lewis Hamilton ξεκίνησαν την καριέρα τους από το Karting. Πολλοί οδηγοί NASCAR ξεκίνησαν επίσης τους αγώνες από το καρτ, όπως ο Darrell Waltrip, ο Lake Speed, ο Ricky Rudd, ο Juan Pablo Montoya, ο Tony Stewart, και ο Jeff Gordon.

Τον Αύγουστο του 2009, εν αναμονή για μια πιθανή επιστροφή στην F1 με την Ferrari, ο παγκόσμιος πρωταθλητής Michael Schumacher έκανε κάποια προετοιμασία οδήγησης με καρτ στην Lonato της Ιταλίας .Ο Felipe Massa χρησιμοποίησε επίσης καρτ το Σεπτέμβριο του 2009 για να δοκιμάσει την κατάστασή του στη Βραζιλία, δύο μήνες μετά το ατύχημα στο ουγγρικό Grand Prix .

4.2. KARTING ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

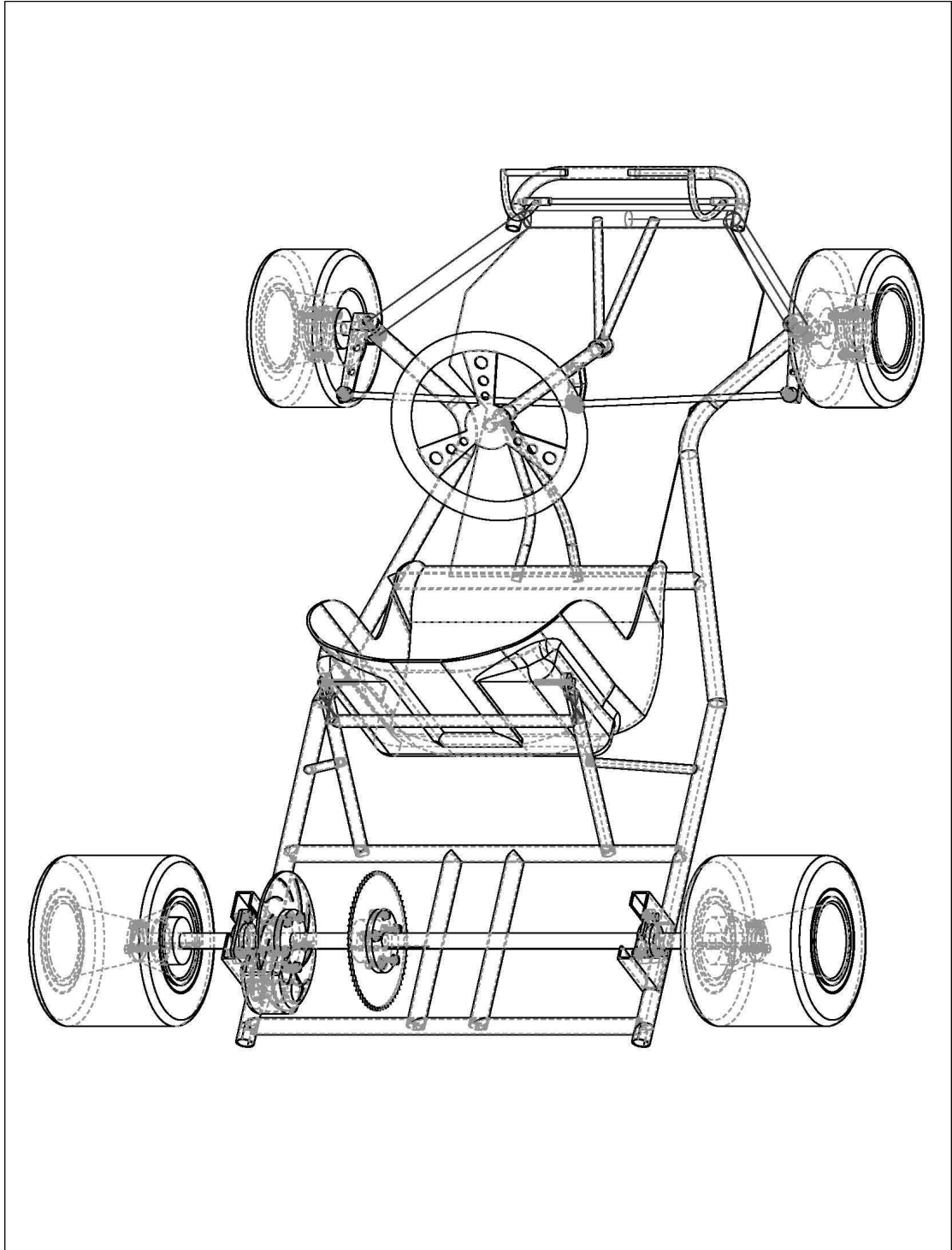


Εκτός από τους παραδοσιακούς αγώνες καρτ , υπάρχουν κάποιες εταιρίες οπου προσφέρουν καρτ για ενοικίαση για λογούς διασκέδασης.

Οι πιστές που γίνετε αυτό μπορεί να είναι σε εξωτερικούς χώρους ή σε εσωτερικούς. Τα καρτ συνήθως ενοικιάζονται για 10 έως 15 λεπτά. Το πλαίσιο είναι ενισχυμένο για καλύτερη ασφάλεια των οδηγών. Μαζί με το καρτ παρέχονται και στον οδηγό όλα τα αλλά απαραίτητα αξεσουάρ για την ασφάλεια του σε λογικές τιμές.

- Πιστές που είναι κατασκευασμένες σε εξωτερικούς χώρους παρέχουν καρτ που μπορούν να αναπτύξουν χαμηλές ταχύτητες και είναι εφοδιασμένα με τετράχρονους κινητήρες συνήθως. Τέτοιες εξωτερικές πιστές μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για διοργάνωση αγώνων.
- Πιστές που είναι κατασκευασμένες σε εσωτερικούς χώρους βρίσκονται συνήθως σε μεγάλες πόλεις μέσα σε ανακαινισμένα εργοστάσια και αποθήκες. Είναι μικρότερες σε μέγεθος από τις υπαίθριες πιστές όμως υπάρχουν κάποιες κατηγορίες αγώνων που γίνονται σε εσωτερικές πίστες. Στην Αμερική υπάρχουν πάνω από 80 τέτοιες πίστες.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ Β΄



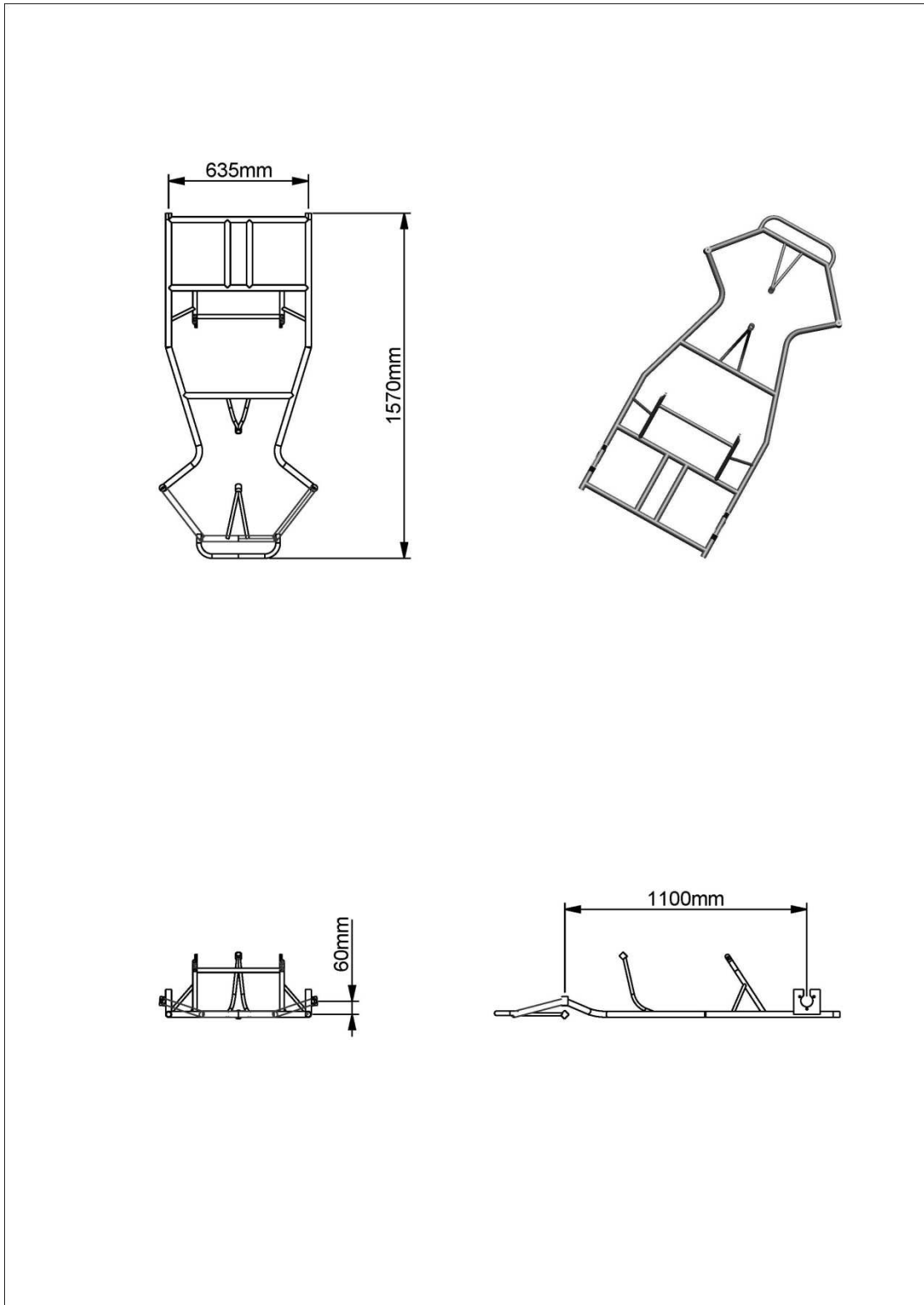
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ-ΣΑΣΙ

Το σασί είναι το πιο σημαντικό κομμάτι για την κατασκευή ενός kart. Όλα τα άλλα τμήματα και στοιχεία που αποτελούν ένα kart μπορούν να τροποποιηθούν και να αλλάξουν αργότερα, ανάλογα με τις ανάγκες μας. Ως αποτέλεσμα αυτού είναι η αφιέρωση αρκετού χρόνου στο σχεδιασμό, κατασκευή και υλοποίηση του σασί.

Οι διαστάσεις που έχουν χρησιμοποιηθεί είναι επιλεγμένες για ένα μέσο οδηγό. Το σασί είναι κατασκευασμένο από σωλήνα πίεσεως χωρίς ραφή 27 mm διάμετρο και πάχος τοιχώματος 2.5 mm για ευκολία συγκόλλησης αλλά και μεγάλης αντοχής της κατασκευής μας. Η διαμόρφωση των σωλήνων έχουν γίνει με τη βοήθεια κατάλληλου κουρμπαδορου.

Το πίσω μέρος του σασί είναι σε σχήμα τετράγωνο. Όπως φαίνεται και στο σχέδιο όσο προχωράμε στο μπροστά μέρος το σασί στενεύει (βλ. εικόνα1). Ο λόγος που η κατασκευή μας έχει αυτό το σχήμα είναι διότι το σασί πρέπει μπροστά να έχει ευλυγισία. Αυτό υλοποιείται για να μπορεί το σασί να συστρέφεται όταν το kart στριβεί, διαφορετικά το kart δε θα κατευθύνεται σωστά στις στροφές και θα κινείται ευθεία. Καθοριστικό ρόλο για το στρίψιμο του kart έχουν οι γωνίες CAMBER και CASTOR όπου αναγράφονται πιο αναλυτικά παρακάτω.

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΗΧΑΝΟΚΙΝΗΤΟΥ ΑΜΑΞΙΔΙΟΥ GO-KART

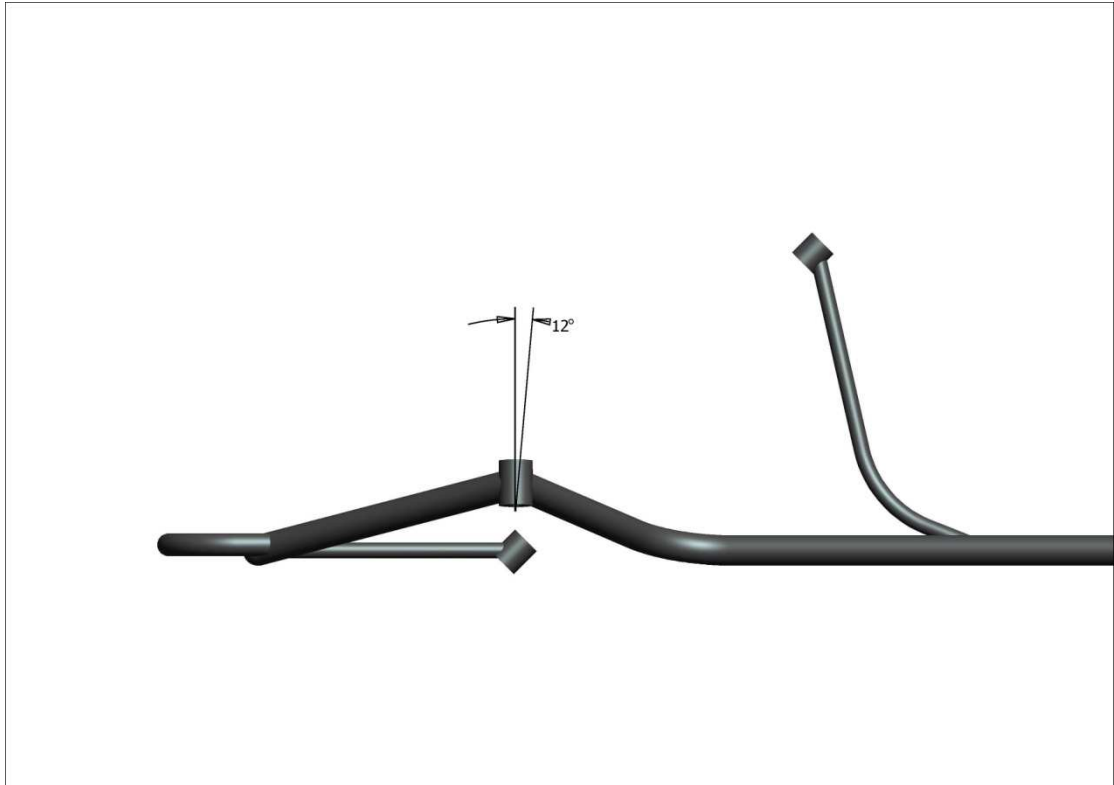


εικ.1 Σκελετός Go-Kart

Η γωνία Camber παράγει το μικρό στρίψιμο του σασί στις στροφές (βλέπε εικ.2). Όπως σε ένα αυτοκίνητο η γωνία Camber όταν το τιμόνι είναι κλειδωμένο πλήρως προς τα δεξιά ή αριστερά σε σχέση με το έδαφος είναι γύρω στις 85 μοίρες, έτσι και στην κατασκευή μας. Αυτό παρέχει καλύτερη πρόσφυση και καλύτερο στρίψιμο του καρτ. Η γωνία CASTOR βοηθάει στο να κρατεί το τιμόνι στην ευθεία (βλέπε εικ.3). Έτσι δίνοντας μια μικρή κλίση της γωνίας CASTOR έχουμε πτυχή το τιμόνι μας να διατηρείτε σε ευθεία αν το αφήσουμε ελεύθερο.



εικ.2 Γωνία CAMBER

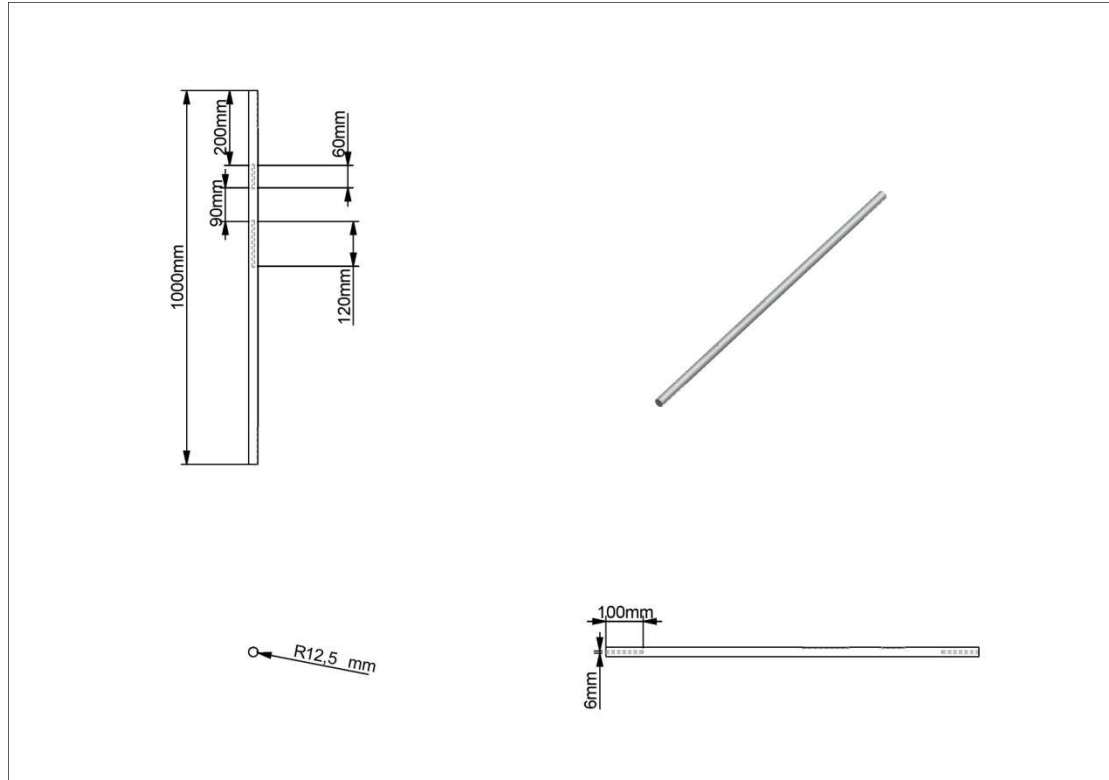


εικ.3 Γωνία CASTOR

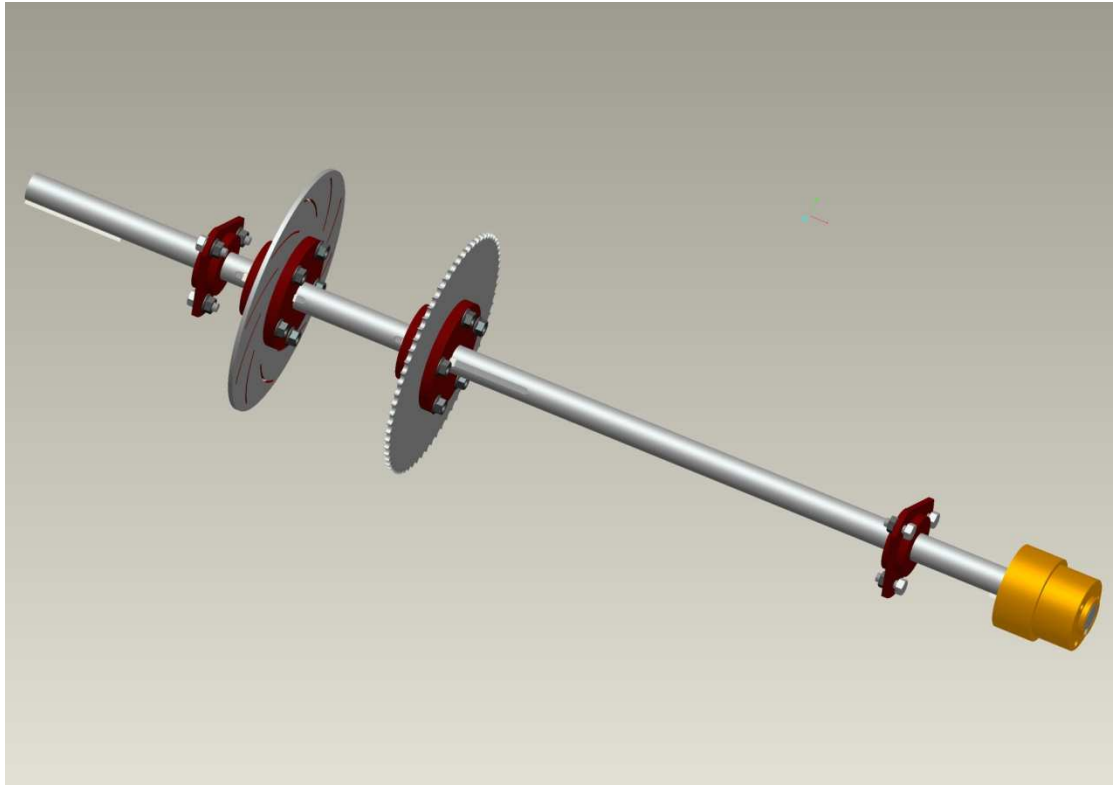
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

ΠΙΣΩ ΑΞΟΝΑΣ

Ο πίσω άξονας είναι και ο άξονας κίνησης του καρτ. Αποτελείται από μια μεταλλική ράβδο καλυμπρέ διαμέτρου 25 mm και μήκους 1000mm. Η ράβδος έχει ανοιγμένους επάνω τέσσερις σφυνόδρομους (βλέπε εικ 4). Δυο βρίσκονται στα άκρα για την εμπλοκή των φωλιών όπου πιάνουν τους τροχούς, και οι άλλοι δυο σε απόσταση 200mm και 350mm αντίστοιχα από την αριστερή μεριά του άξονα. Ο πρώτος χρησιμεύει στην εμπλοκή του δίσκου του φρένου και ο δεύτερος στην εμπλοκή του γραναζιού κίνησης. Ο άξονας τοποθετείται πάνω στην κατασκευή μας με τη βοήθεια κουζινέτων που είναι τοποθετημένα δεξιά και αριστερά και σε απόσταση 18 cm από τις άκριες του άξονα αντίστοιχα (βλέπε εικ 5).



Εικ 4. Πίσω άξονας



Εικ 5. Πίσω άξονας κομπλέ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

ΕΜΠΡΟΣΘΙΟΣ ΑΞΟΝΑΣ – ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ

Ο άξονας εμπρός αποτελείται στην ουσία από 2 κομμάτια. Το δεξί και αριστερό ακραξόνιο. Το κάθε ακραξόνιο αποτελείται από:

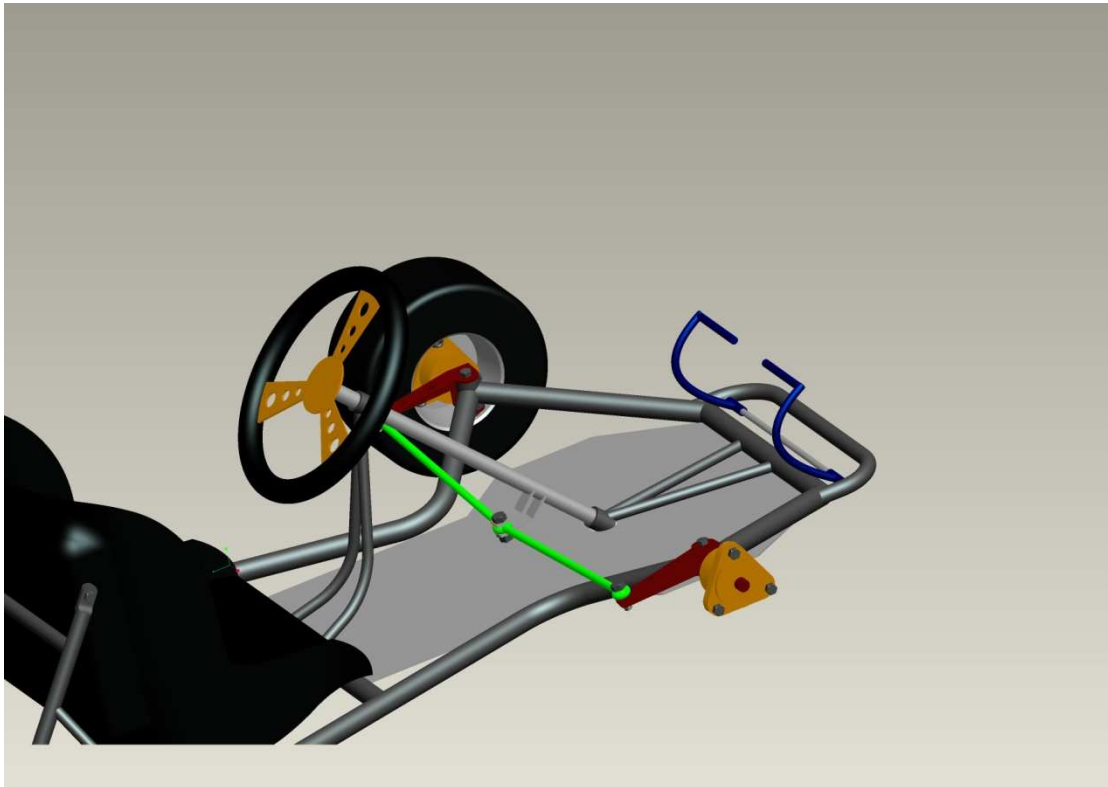
- α) τον άξονα στον οποίο τοποθετείται πάνω και γυρίζει ο τροχός μας.
- β) από μια λάμα διαμορφωμένη σε σχήμα πι όπου βιδώνεται πάνω στο σασί και επιτρέπει την κίνηση του συστήματος δεξιά αριστερά.
- γ) το βραχίονα του ακραξονίου που βοηθά στο στρίψιμο των ακραξονίων.

Όλα αυτά βέβαια είναι συγκολλημένα μεταξύ τους.

Ο άξονας του τροχού είναι συγκολλημένος με το πι που αναφέραμε προηγουμένως, με κλίση 85 μοιρών, έτσι ώστε μαζί με τις 5 μοίρες που έχουμε δώσει στο σασί μας να έρχεται σε κάθετη θέση ο τροχός μας (βλέπε εικ 6). Ο βραχίονας είναι συγκολλημένος με το πι με κλίση 110 μοιρών. Αυτό βοηθά στο σύστημα διεύθυνσης. Το σύστημα διεύθυνσης αποτελείται εκτός από όλα αυτά που ήδη έχουμε αναφέρει για το μπροστινό σύστημα και από δυο μπάρες με ακρόμπαρα στις άκρες όπου ενώνουν το τιμόνι με τα ακραξόνια. Συνεπώς και το τιμόνι είναι βασικό μέρος του συστήματος διεύθυνσης (βλέπε εικ 7).



Εικ 6. Ακραξόνιο

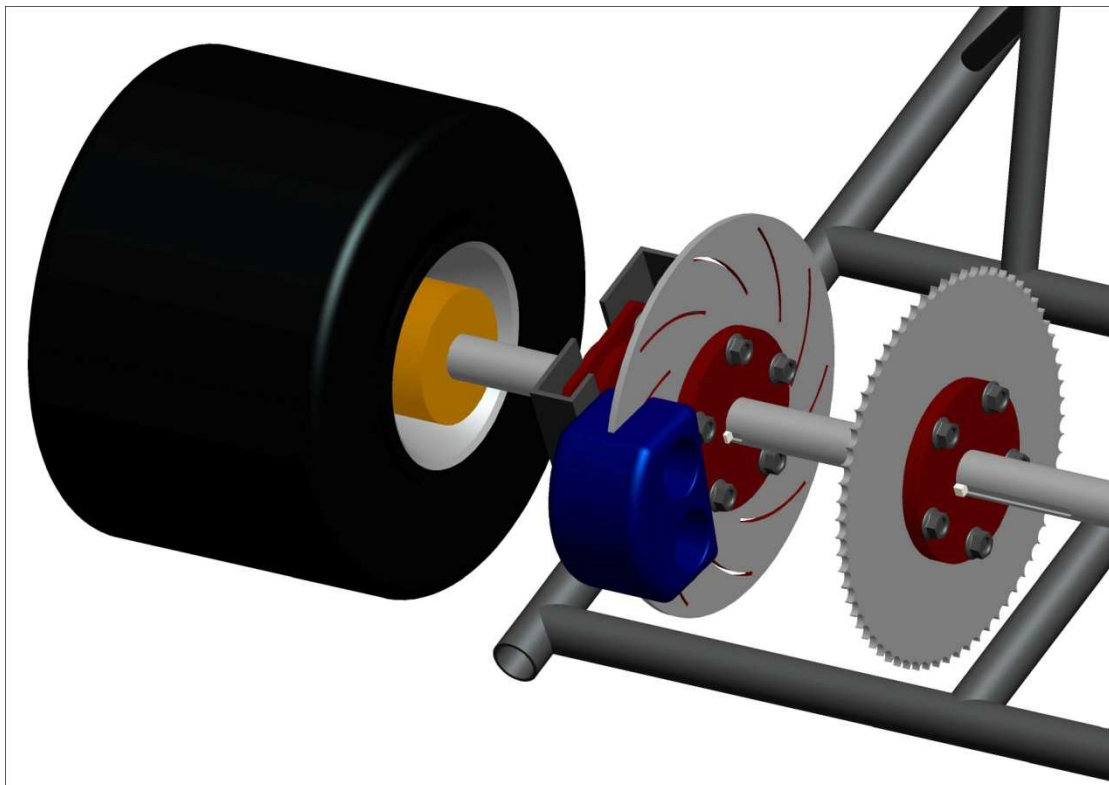


Εικ 7. Σύστημα Διεύθυνσης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΔΗΣΗΣ

Η πέδηση του καρτ γίνεται με την προσαρμογή ενός συστήματος πέδησης στον πίσω άξονα. Το σύστημα πέδησης που έχει χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή μας είναι από ένα μπροστινό σύστημα πέδησης κάποιας μοτοσικλέτας. Αποτελείται από: α) ένα δίσκο 280 mm διάμετρο τοποθετημένο κατάλληλα με την βοήθεια μιας φωλιάς όπου εμπλέκεται με τον άξονα με τη βοήθεια του σφινόδρομου β) Μια δαγκάνα 2 εμβόλων τοποθετημένη επάνω στο σασί σε κατάλληλη θέση σε σχέση με το δίσκο γ) μια αντλία φρένου τοποθετημένη σε κατάλληλη θέση επάνω στο σασί και συνδεδεμένη με το πεντάλ του φρένου με τη βοήθεια μιας μικρής ντίζας. Η αντλία με τη δαγκάνα συνδέονται με τη βοήθεια μιας σωλήνας υψηλής πίεσης 3/16.

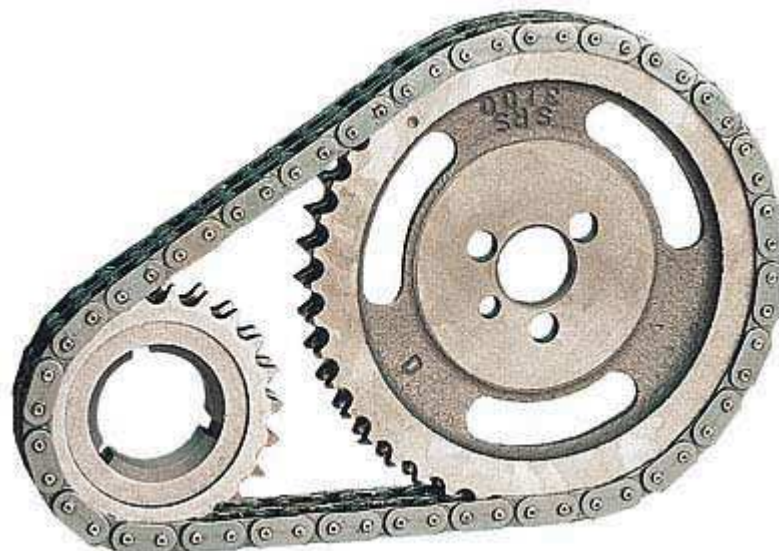


Εικ 8. Σύστημα Πέδησης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9^ο ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ - ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

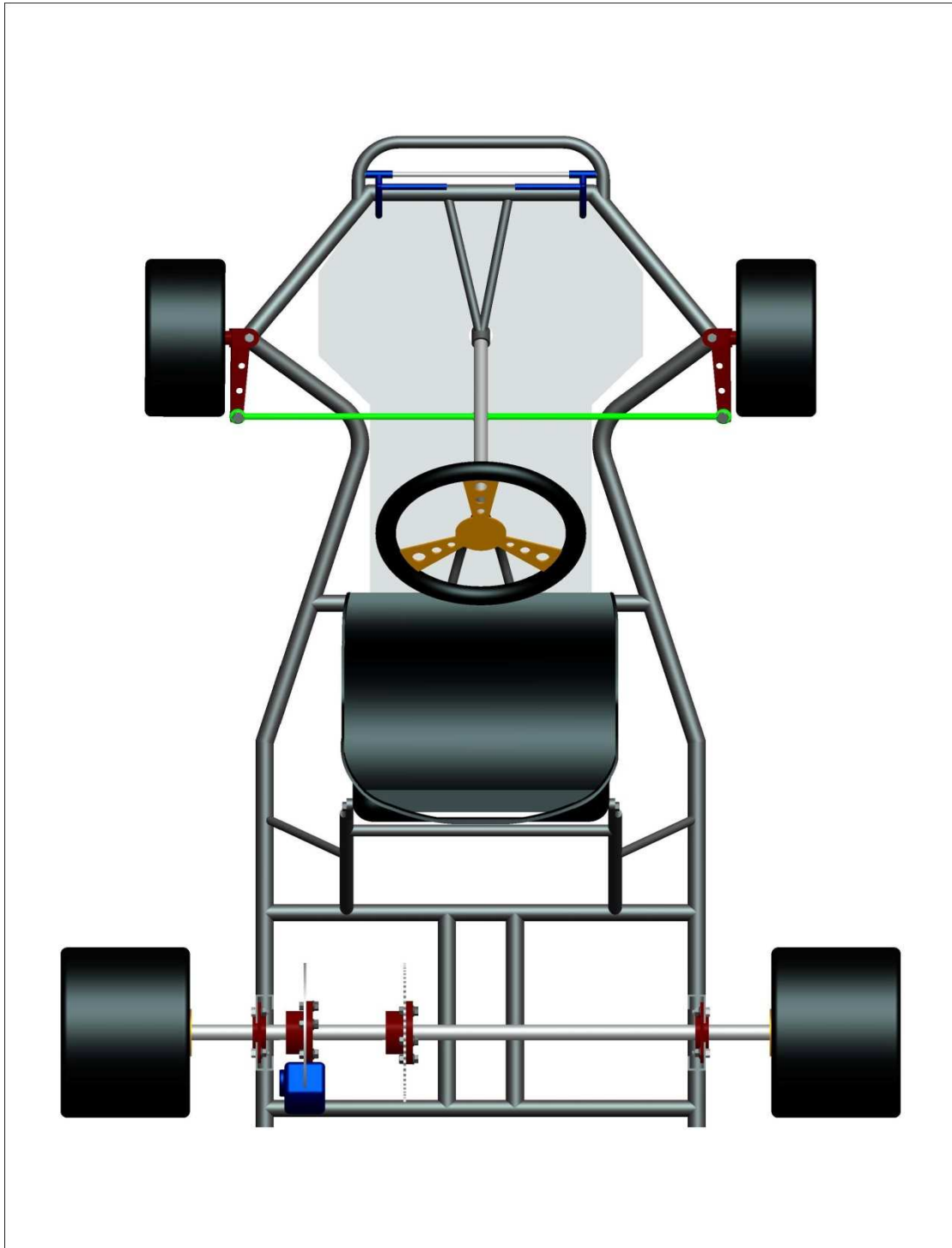
Η επιλογή του κινητήρα είναι ένα ακόμα σημαντικό κομμάτι για την ολοκλήρωση του καρτ. Στην περίπτωση μας έχει επιλεγεί ένας μονοκύλινδρος δίχρονος κινητήρας 150cc βιομηχανικού τύπου μάρκας ROTAX. Η ιπποδύναμη του ανέρχεται γύρω στους 6hp στις 5000 rpm ύστερα από βελτίωση που έχει υποστεί. Επίσης έχει κατασκευαστεί χειροποίητη εξάτμιση για την καλύτερη απόδοση της λειτουργίας του και έχει χρησιμοποιηθεί μεγαλύτερο καρμπυρατέρ 26mm MIKUNI.

Το σύστημα μετάδοσης της κίνησης αποτελείται από ένα γρανάζι 3/8 12 δοντιών τοποθετημένο στον κινητήρα και άλλο ένα δεύτερο 76 δοντιών τοποθετημένο στον πίσω άξονα. Η σύμπλεξη και αποσύμπλεξη επιτυγχάνεται με την βοήθεια ενός περιστροφικού συμπλέκτη παρόμοιο με αυτόν που χρησιμοποιούν οι αυτόματες μοτοσυκλέτες.

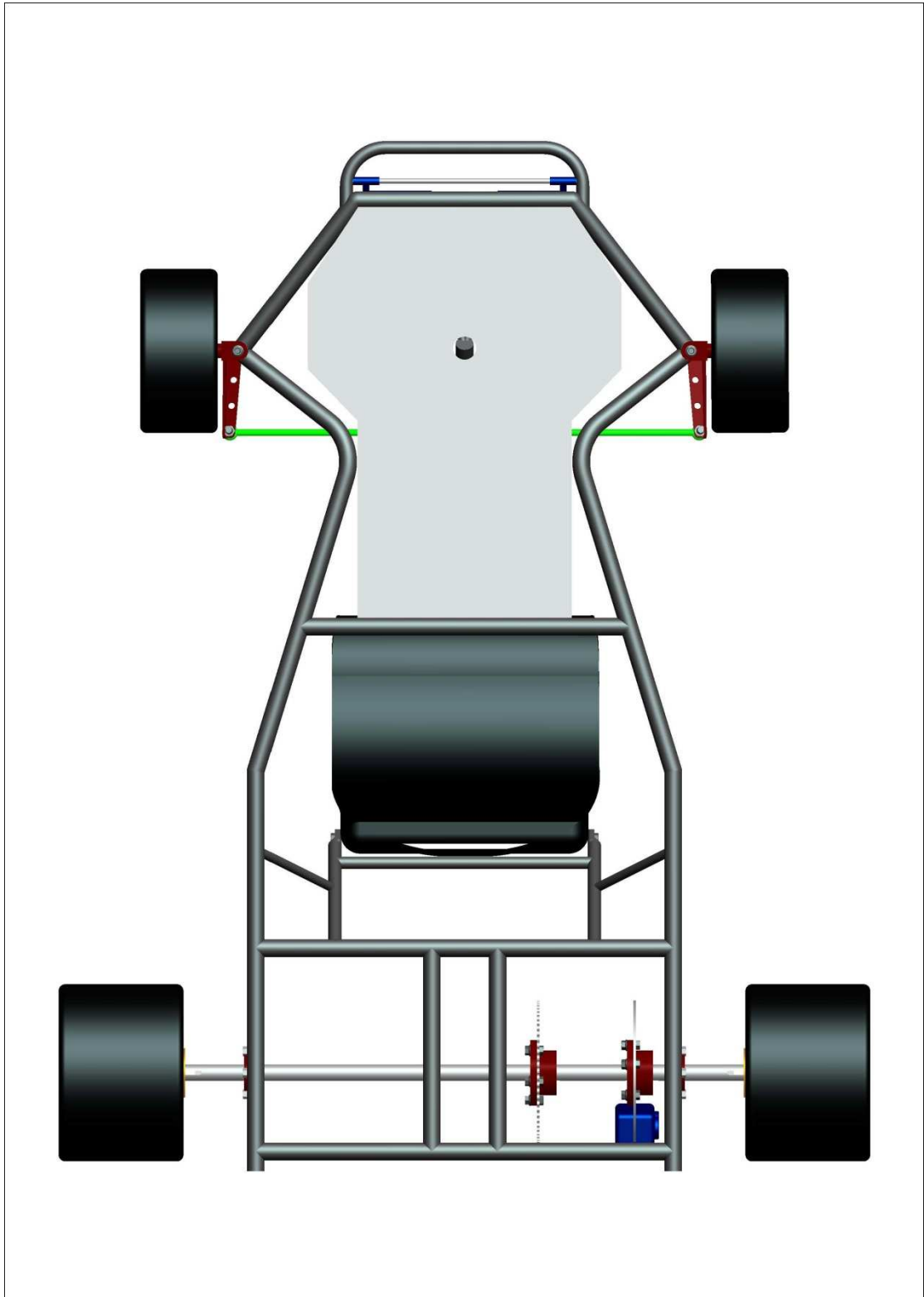


ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10^ο

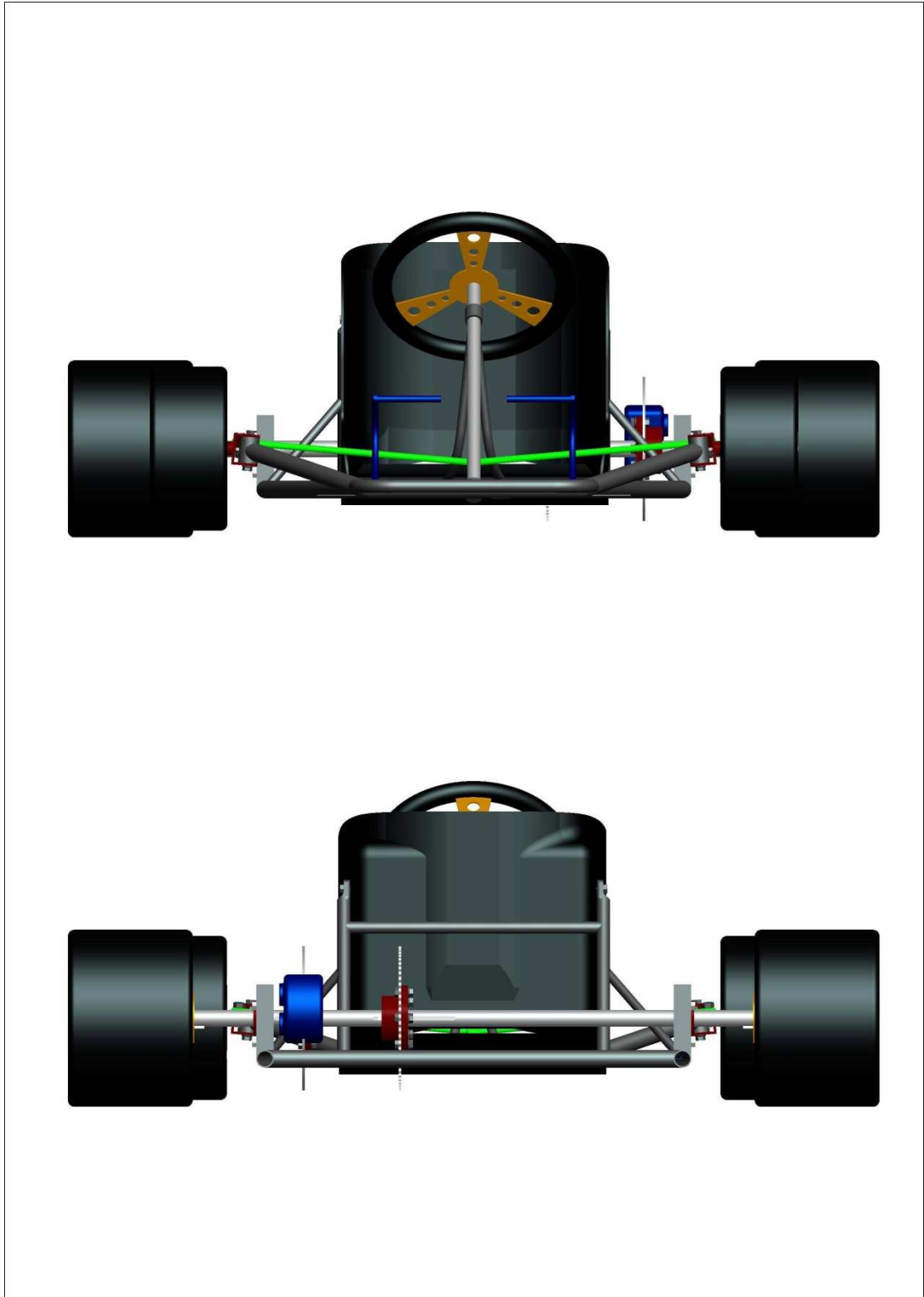
ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΑΜΑΞΙΔΙΟΥ GO-KART



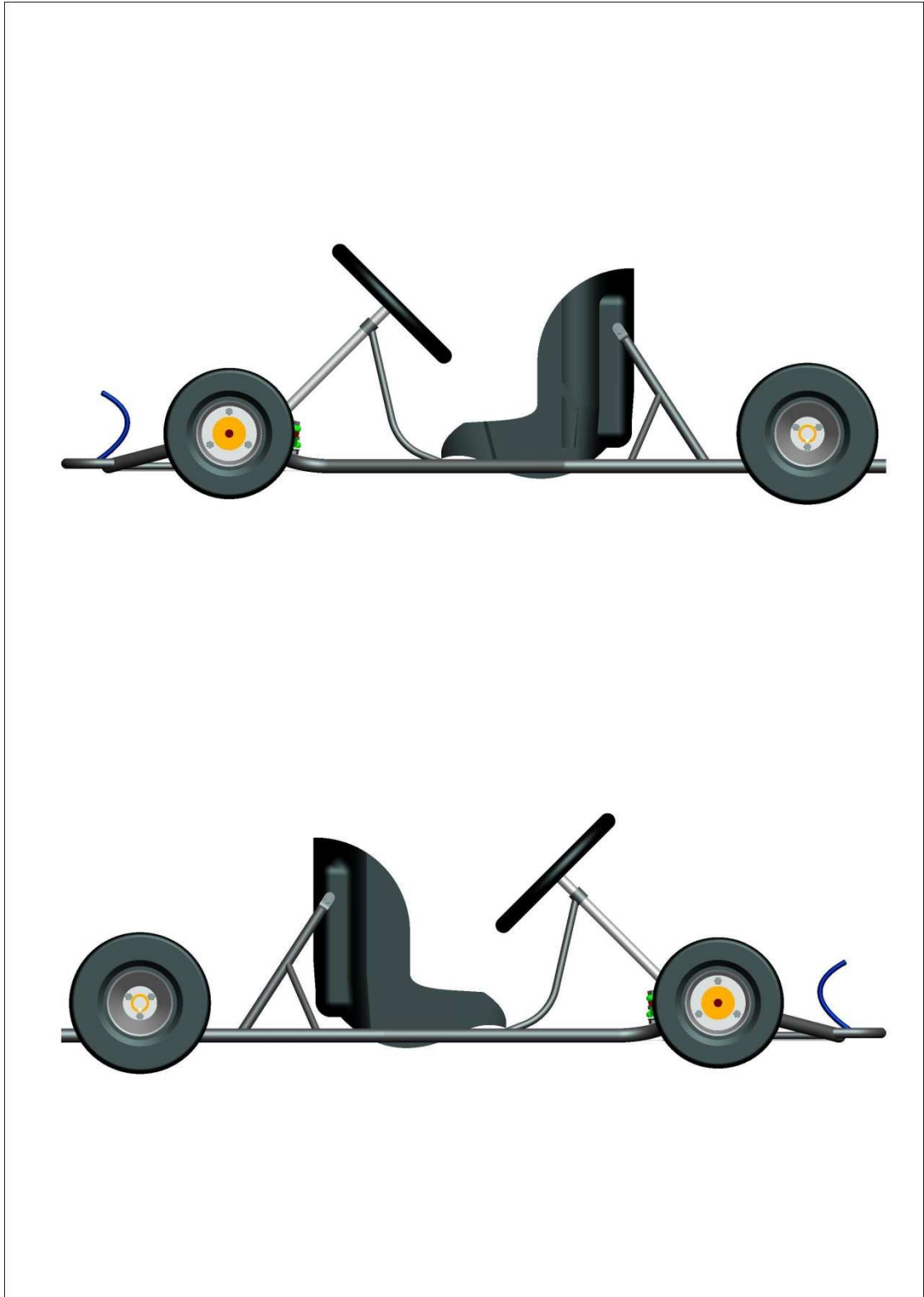
TOP VIEW



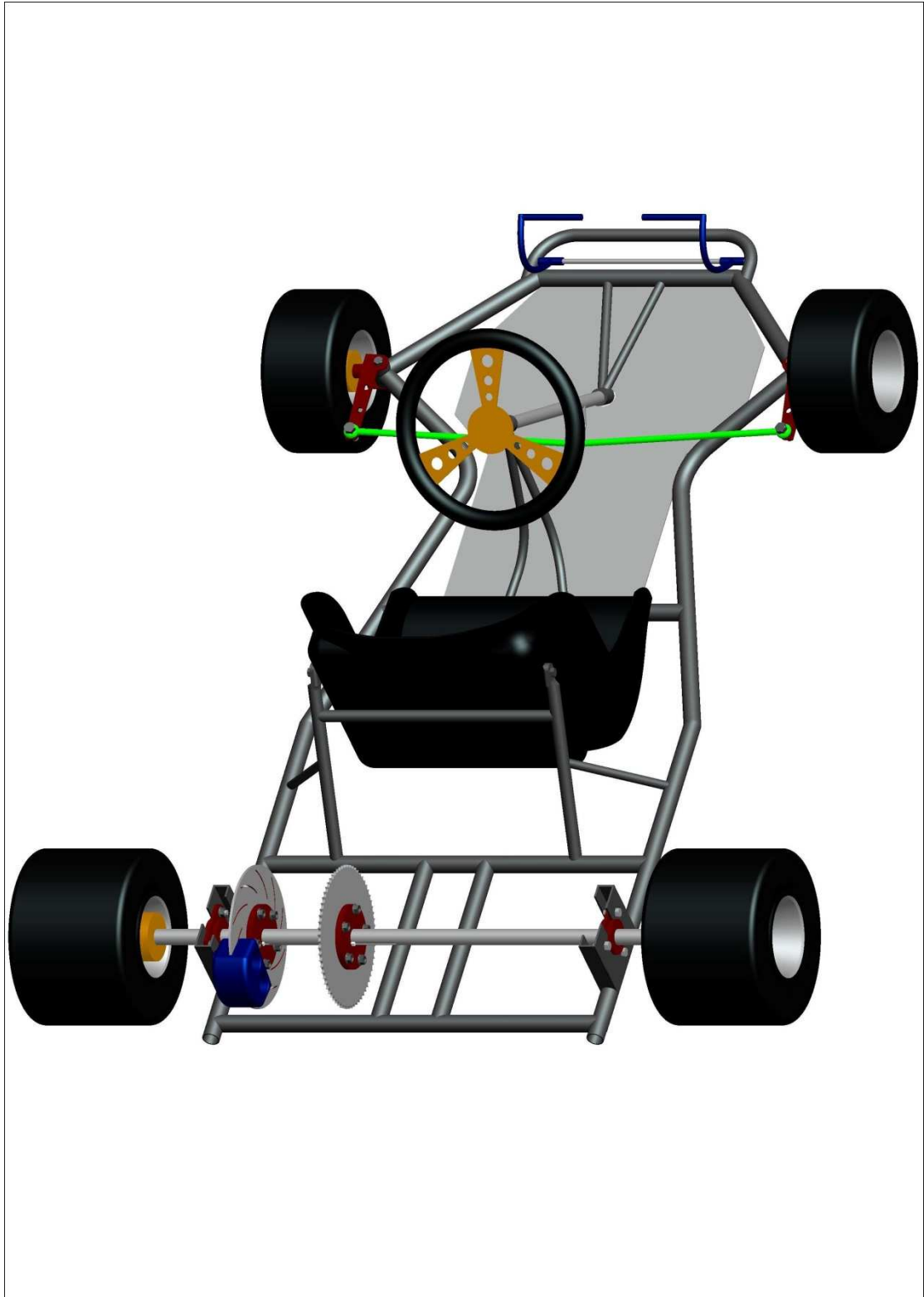
BOTTOM VIEW



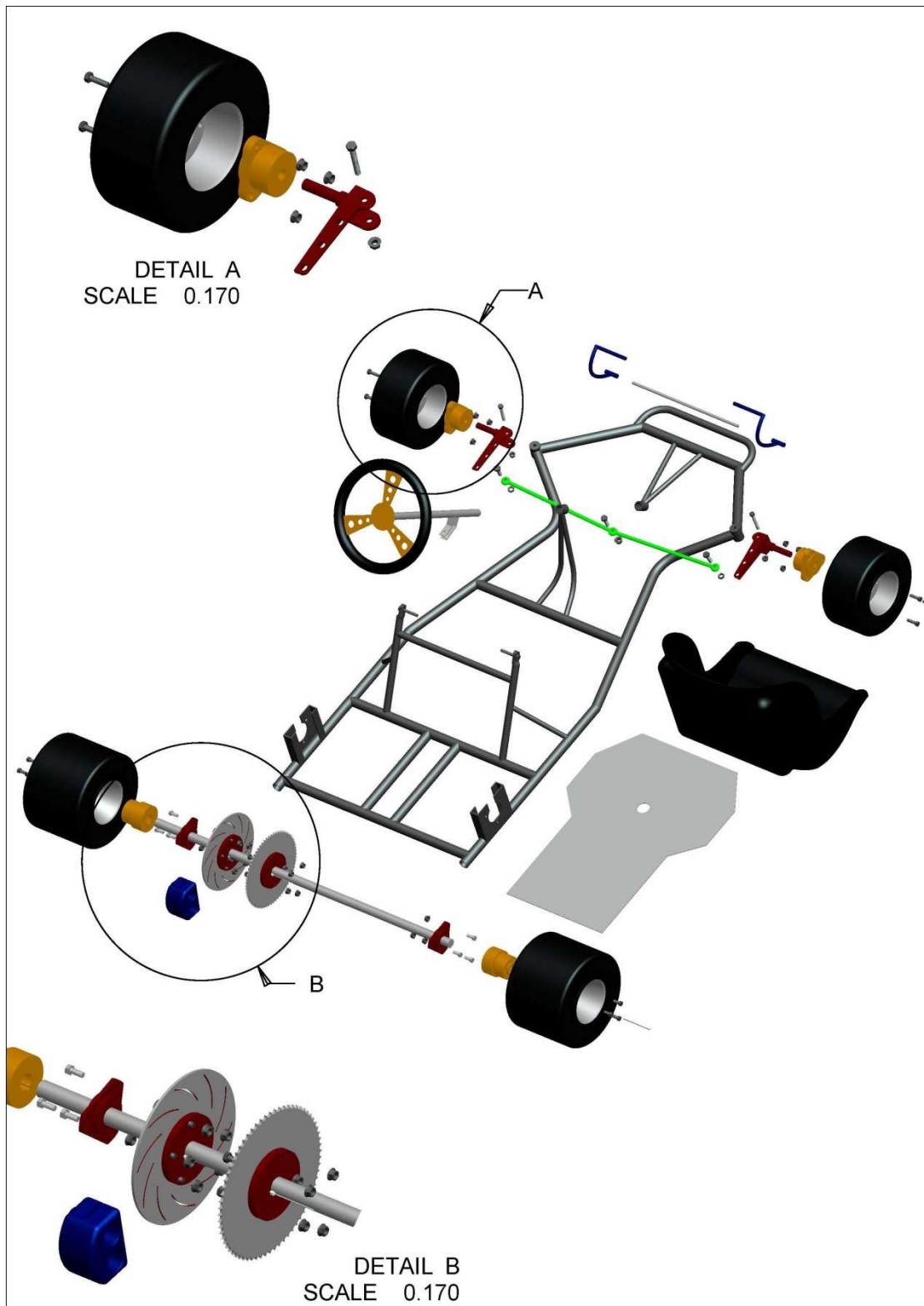
BACK & FRONT VIEW



LEFT & RIGHT VIEW



CUSTOM VIEW



EXPLODE OF GO-KART

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11^ο

ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ



ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Για την υλοποίηση της κατασκευής το αμαξίδιο σχεδιάστηκε σε πρόγραμμα παραμετρικού σχεδιασμού PRO Engineer Wildfire 4, λαμβάνοντας υπόψιν βασικές αρχές κατασκευής τροχήλατων αμαξιδίων GO-KART από το Kartbuilding Network καθώς και την διαδικτυακή εγκυκλοπαίδεια Wikipedia. Μετά από πολύ έρευνα που έγινε και αφού είχαν συγκεντρωθεί και κατανοηθεί η βασικές έννοιες του καρτ και τα βασικά στοιχεία που χρειάζονται για μια τέτοια πολύπλοκη κατασκευή, προχωρήσαμε στον μετέπειτα σχεδιασμό του αμαξιδίου μας.

ΣΚΕΛΕΤΟΣ

Μελετήσαμε όλες τις λεπτομέρειες που πρέπει να έχει ένας σωστός και επιτυχημένος σκελετός και για ποιο λόγο χρειάζονται ακριβώς, για να μπορέσουμε να κατανοήσουμε το σχήμα του σκελετού. Επομένως η κατασκευή του σκελετού όπως και το σχήμα αυτού περιέχει κάποια στοιχεία που είναι δεδομένα και κάποια άλλα που μπορούν να έχουν κάποιες διαφορές ανάλογα με κάποιους παραμέτρους.

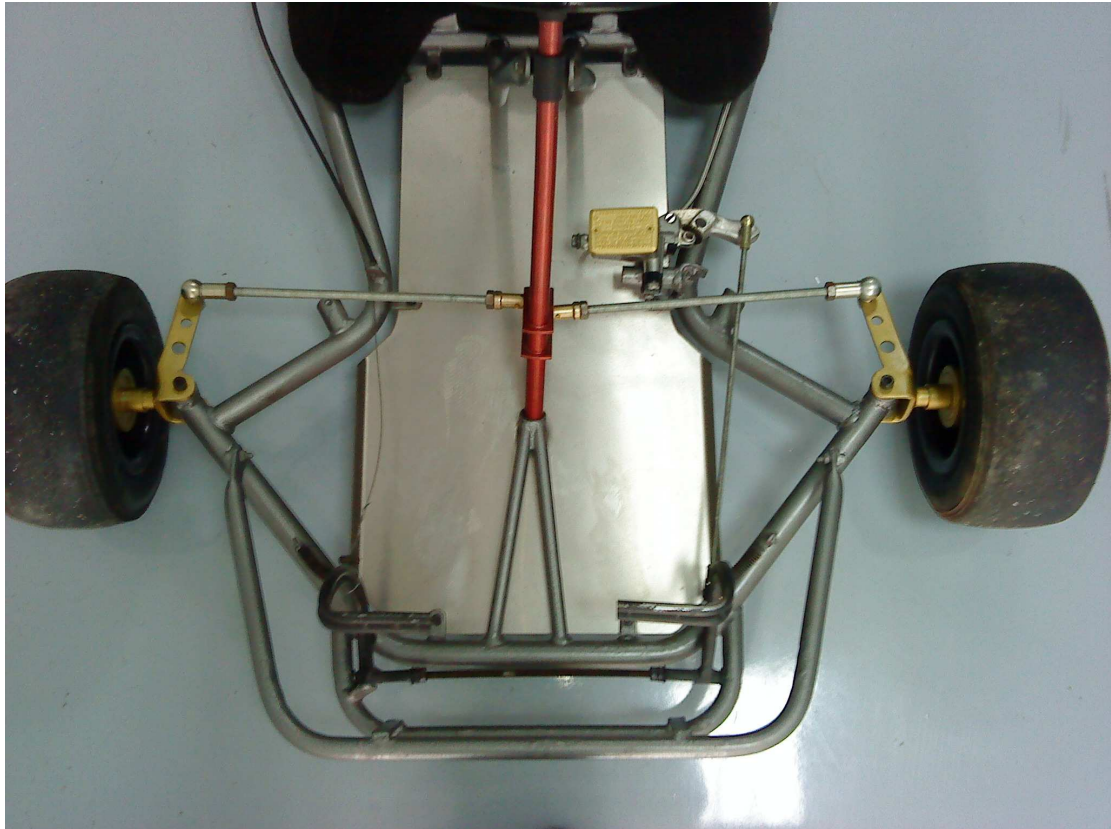


Το σχήμα του σκελετού έχει κάποια γενικά δεδομένα. Ο σκελετός ξεκινάει από πίσω έχοντας σχήμα τετράγωνο για το λόγο ότι είναι άκαμπτος σε αυτό το σημείο και αρκετά ανθεκτικός ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί εκεί επάνω ο κινητήρας και να αντέχει στους κραδασμούς. Μπροστά στενεύει. Αυτό του δίνει μεγαλύτερη ευλυγισία στο εμπρός μέρος. Αυτό είναι πολύ σημαντικό στις κατάλληλες ελαστικές

παραμορφώσεις που δέχεται ο σκελετός κατά το στρίψιμο. Μην ξεχνάμε ότι η έλλειψη ανάρτησης πρέπει να αντικατασταθεί με κάποιο τρόπο. Έτσι όλο αυτό επιτυγχάνεται μέσα από το σχήμα. Λαμβάνοντας βεβαία υπόψη μας και την αντοχή ώστε να μην σπάζει.



Άλλη μια σημαντική διαμόρφωση που χρειάστηκε πολύ προσοχή είναι στο εμπρός μέρος, τα σημεία όπου πιάνουν τα ψαλίδια του συστήματος διεύθυνσης. Σε αυτά τα 2 σημεία έχουν δοθεί οι κατάλληλες γωνίες CAMBER CASTOR του συστήματος διεύθυνσης. Όσο αφορά τη γωνία Camber μπορεί να φέρει τιμές έως 10 μοίρες ανάλογα με τις συνθήκες. Εμείς επιλέξαμε μια μέση κατάσταση δηλαδή τις 5 μοίρες ώστε να προσφέρουν στο καρτ καλύτερη πρόσφυση κατά το στρίψιμο.



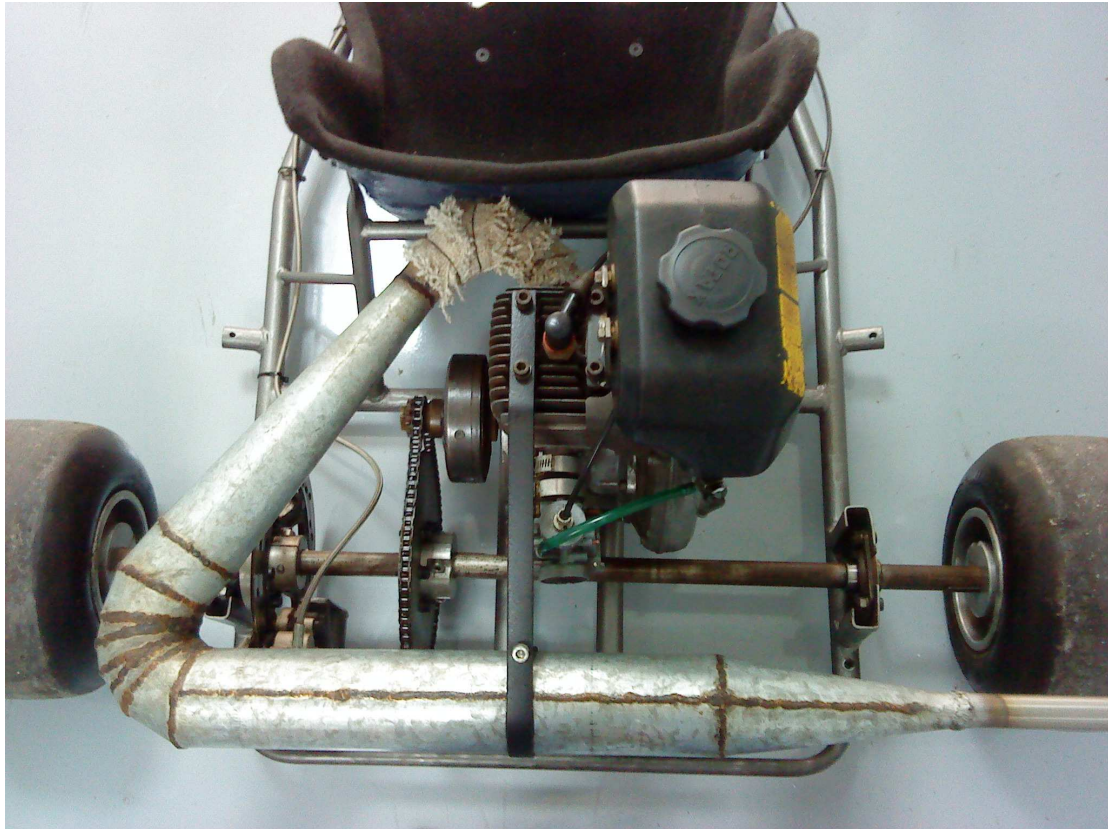
Όσο αφορά την γωνία Castor μπορεί να φέρει τιμές έως 25 μοίρες. Εμείς επιλέξαμε πάλι μια μέση κατάσταση περίπου στις 15 μοίρες ώστε το τιμόνι μας να απόκτηση αρκετά καλή επαναφορά αλλά και σταθερότητα στην ευθεία.



Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν είναι 8m τουμποσωλήνα διαμέτρου 27mm ,2m διαμέτρου 20mm και 2m διαμέτρου 16mm. Το βασικότερο υλικό του σκελετού όμως είναι η σωλήνα 27mm*2.5mm που αναφέραμε.

Επιλέχτηκε λαμβάνοντας υπόψη κατασκευές που ήδη χρησιμοποιούν κορυφαίες εταιρίες κατασκευής καρτ καθώς και ο έλεγχος αντοχής παραμορφωσης που κάναμε με την βοήθεια του προγράμματος 3D σχεδιασμού που χρησιμοποιήσαμε για την σχεδίαση της κατασκευής.

Όλες οι διαμορφώσεις έγιναν με τη βοήθεια κατάλληλου κουρπαδορου καθώς και οι συγκολλήσεις με μηχανή συγκόλλησης Argon. . Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στην ευθυγράμμιση του σκελετού κατά την διάρκεια της κατασκευής του.



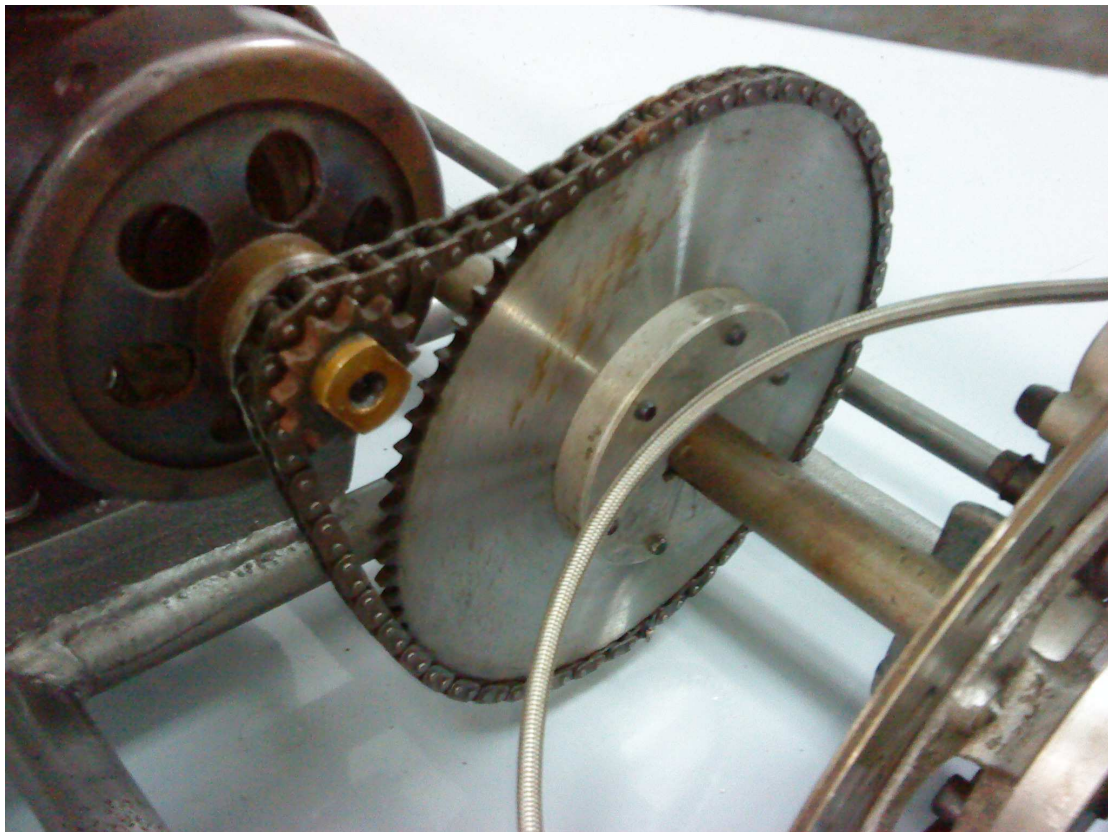
ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ-ΕΞΑΤΜΙΣΗ

Ο κινητήρας που επιλέξαμε για το αμαξίδιο μας τον πήραμε από ένα παλιό σκαφτικό μηχανήμα. Ενώ ο κυβισμός του και το βάρος του (αλουμινένιος) ήταν κατάλληλα και ιπποδύναμη του ανερχόταν μόλις στους 4 ίππους στις 4000 rpm. Όσο δηλαδή συνήθως σε ένα καρτ για διασκηαστικό σκοπό. Ένα θετικό ήταν, ότι ήταν δίχρονος, οπότε είχε καλύτερη απόδοση και ροπή (πιο άγριος, ξεσπάσματα) από έναν αντίστοιχο τετράχρονο.

Έτσι με τη βοήθεια του συναδέλφου μας μηχανολόγου και φίλου Σάββα Κουρτιδη πετύχαμε βελτίωση αυτού, ανοίγοντας τη θυρίδα εξαγωγής, χρησιμοποιώντας μεγαλύτερο καρμπιρατέρ (από 19 Bing – 24 Mikuni) και κατασκευάζοντας εξάτμιση-φούσκα μετά από μελέτη δική του δίνοντας έμφαση στις μεσαίες στροφές. Το αποτέλεσμα που πήραμε ήταν η αύξηση της ιπποδύναμης περίπου στους 6-7 ίππους και τις στροφές στις 6000rpm καταφέροντας να έχουμε ένα κινητήρα για λίγο πιο διασκηαστικούς σκοπούς.

ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΚΙΝΗΣΗΣ

Για την συμπλέξει του κινητήρα είχαμε 2 επιλογές. Να χρησιμοποιήσουμε μόνιμη συμπλεξη (στρόφαλος- γρανάζι) οπότε το καρτ θα έπαιρνε σπρώχνοντας το μπροστά και δεν θα είχαμε καθόλου απώλειες, ή τοποθετώντας ένα φυγοκεντρικό συμπλέκτη παρόμοιο με αυτούς που χρησιμοποιούν οι αυτόματες μοτοσικλέτες. Επιλέξαμε τη δεύτερη λύση ώστε να μπορέσουμε να κάνουμε το καρτ ποιο φιλικό και εύκολο στη χρήση του.



ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΧΕΣΗΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ

Για την επιλογή της σχέσης μετάδοσης προσπαθήσαμε να επιτύχουμε τη δυνατόν γρηγορότερη επιτάχυνση. Έτσι χρησιμοποιήσαμε το μικρότερο γρανάζι που μπορούσε να τοποθετηθεί εμπρός με το μεγαλύτερο πίσω. Πετύχαμε σχέση μετάδοσης (76 δόντια / 12 δόντια = 6.33) Αυτό σημαίνει ότι στις 6000rpm του κινητήρα μας στον πίσω άξονα λαμβάνουμε (6000rpm/6.33=948rpm). Αν λάβουμε υπόψη μας τη διάμετρο του τροχού που είναι 270mm, τότε η περίμετρος ισούται με $P=2\pi r$ οπότε $P= 2 * 3.14 * (270/2)=848mm=0.848m$. Οπότε (0.848m *

$948\text{rpm} / 1000 = 0.80 \text{ Km/min} * 60\text{min} = 48.23\text{Km/h}$. Σχετικά καλή ταχύτητα για την μέγιστη επιτάχυνση.

Υπάρχει βέβαια η δυνατότητα αλλαγής της σχέσης μετάδοσης πολύ εύκολα αλλάζοντας το πίσω γρανάζι με ένα μικρότερο. Αυτή η παράμετρος της σχέσης μετάδοσης είναι κάτι που αλλάζει ανάλογα με τις ανάγκες που απαιτεί ο κάθε αγώνας. Έτσι υπάρχει ευελιξία ανάμεσα στην τελική ταχύτητα και την επιτάχυνση αντιστρόφως ανάλογα. Εμείς επιλέξαμε τη μέγιστη επιτάχυνση.

ΠΙΣΩ ΑΞΟΝΑΣ

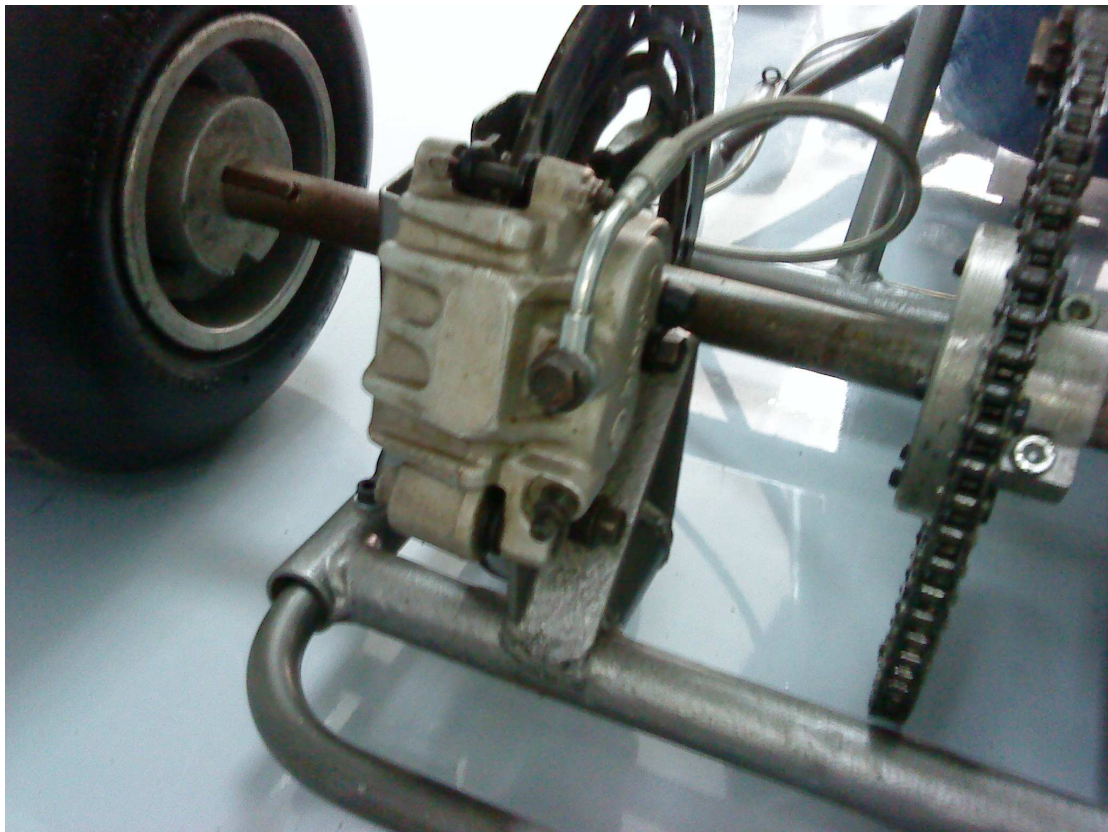
Για την κατασκευή του πίσω άξονα χρησιμοποιήθηκε άξονας καλυμπρέ διαμέτρου 25mm και μήκους 1m. Οι σφηνόδρομοι δημιουργήθηκαν με την βοήθεια συμβατικού φρεζοδράπανου. Τα κουζινέτα που τοποθετήθηκαν είναι τύπου UC 205. Υπήρχε βέβαια η δυνατότητα τοποθέτησης σωλήνα αντί άξονα, μεγαλύτερης διαμέτρου και με χοντρό τοίχωμα. Το αποτέλεσμα είναι το ίδιο απλά ο καλυμπρε άξονας βρίσκεται πιο εύκολα στο εμπόριο.



Συνεχίζοντας κατασκευάστηκαν οι φωλιές των τροχών, από αλουμίνιο με την βοήθεια συμβατικού τόρνου. Οι διαστάσεις οριστήκαν σύμφωνα με τον άξονα που χρησιμοποιήθηκε καθώς και με τις ζάντες που αγοραστήκαν.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΔΗΣΗΣ

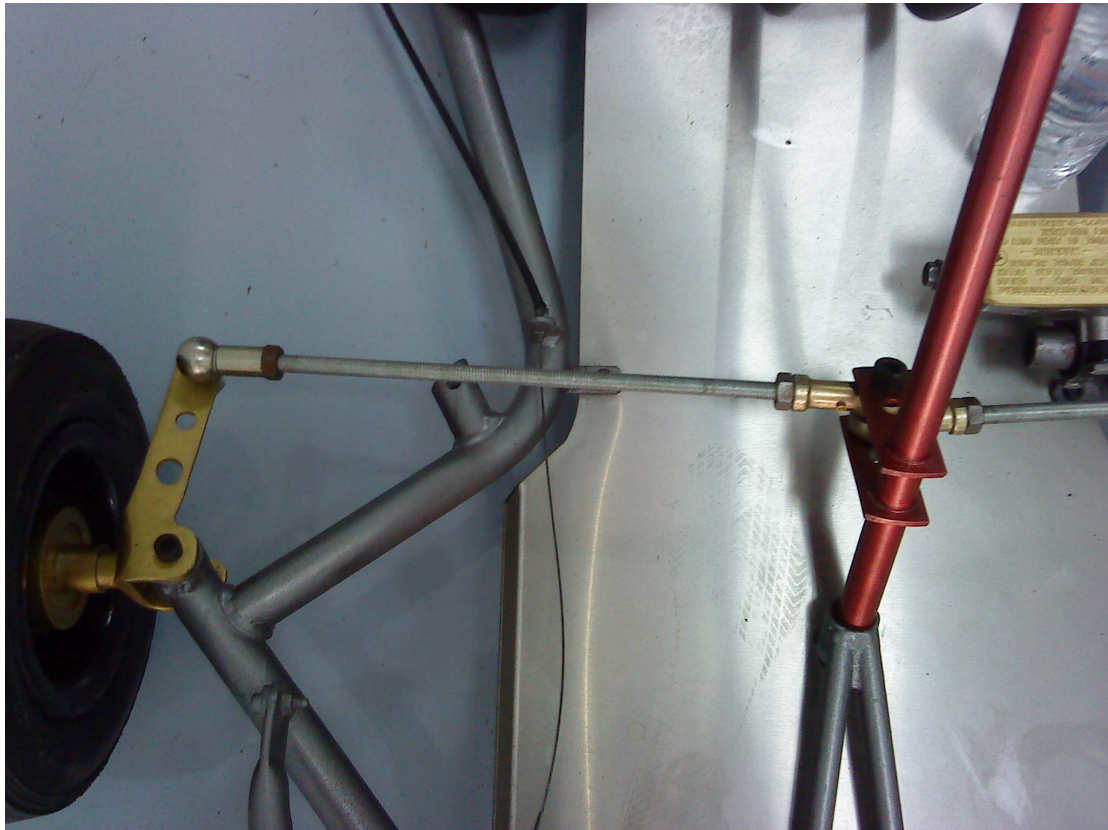
Στο σύστημα πέδησης χρησιμοποιήθηκε δισκόπλακα ,αντλία φρένου και δαγκάνα δύο εμβόλων από παλιά μοτοσικλέτα .Η προσαρμογή της δισκόπλακας στον άξονα έγινε με την βοήθεια αλουμινένιας φωλιάς που επίσης κατασκευάσαμε στον τόρνο.



Σε όλες τις φωλιές που κατασκευάστηκαν και χρησιμοποιήθηκαν (φωλιά γραναζιού, φωλιά δίσκου, φωλιές πίσω τροχών) έχουν ανοιχτεί στις τρύπες τους σφυνοδρομοί σύμφωνα με αυτές του άξονα, που τοποθετούνται πάνω, καθώς και έχει γίνει ένα σχύσιμο παράλληλα στην τρύπα και έχουν τοποθετηθεί κάθετα αυτού 2 βίδες. Αυτό βοηθά στη σύσφιξη και συγκράτηση της φωλιάς πάνω στον άξονα στην κατάλληλη θέση.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΕΥΘΗΝΣΗΣ

Στο σύστημα διεύθυνσης κατασκευάστηκαν ακραξόνια εξαρχής δίνοντας μεγάλη σημασία στις κλίσεις οι οποίες συσχετίζονται με τις γωνίες CAMBER και CASTOR του σκελετού. (αναλυτικά βλέπε κεφ.7)



ΚΑΘΙΣΜΑ – ΤΙΜΟΝΙ - ΠΕΤΑΛΙΑ

Το κάθισμα τους τροχούς τα πετάλια και το τιμόνι αγοράστηκαν μεταχειρισμένα και προσαρμόστηκαν κατάλληλα στην κατασκευή μας.



Η κατασκευές όλες έγιναν με προσωπική μας εργασία στο Μηχανουργείο Μαυράκης Γεώργιος στη ΒΙΠΕ Ηρακλείου.

Τα ιστορικά αλλά και τα λοιπά στοιχεία της εργασίας προήλθαν από το διαδίκτυο και κυρίως από τον ιστότοπο της online εγκυκλοπαίδειας Wikipedia, το Kart History Network καθώς και από ιστότοπους γνωστών κατασκευαστών Kart (Rotax , Dino..).



ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗΣ (STRESS) ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗΣ (STRAIN) ΜΕΤΑΤΟΠΗΣΗΣ (DISPLASMENT)

Αφού έγινε η σχεδίαση του σασί σε πρόγραμμα παραμετρικού σχεδιασμού pro engineer, είχαμε τη δυνατότητα ελέγχου του σκελετού μας. Έτσι παρακάτω δίνονται τα αποτελέσματα από τα τρία τεστ όπου έγιναν στο σασί τοποθετώντας 2 δυνάμεις 100 KN στα 2 πιο ευαίσθητα σημεία του σασί (μπροστινό σύστημα έλλειψη ανάρτησης) καθώς είναι πακτωμένο στα 3 μέρη όπως φαίνεται στο σχήμα.

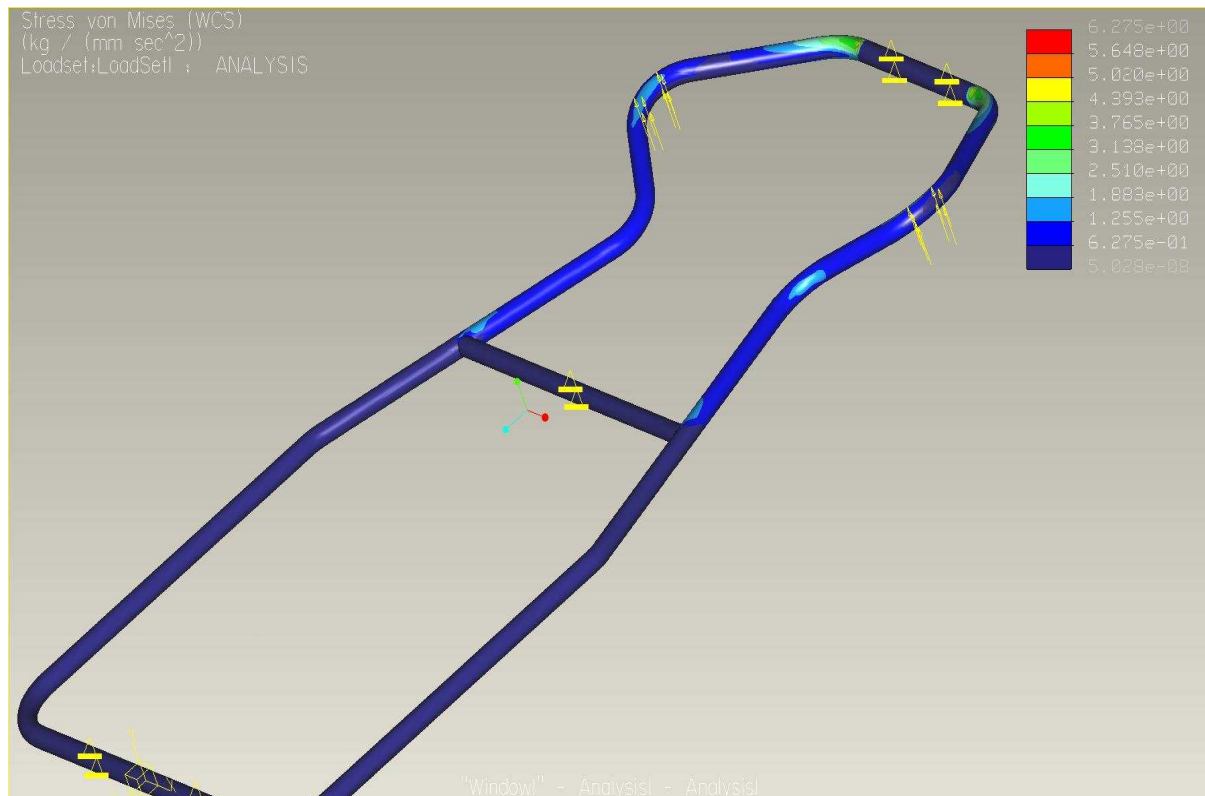
Το υλικό που επιλέξαμε για τον έλεγχο του σκελετού είναι χάλυβας με τα εξής στοιχεία:

Πυκνότητα $7.82708e-06 \text{ kg/mm}^3$

λόγος poisson 0.23 και

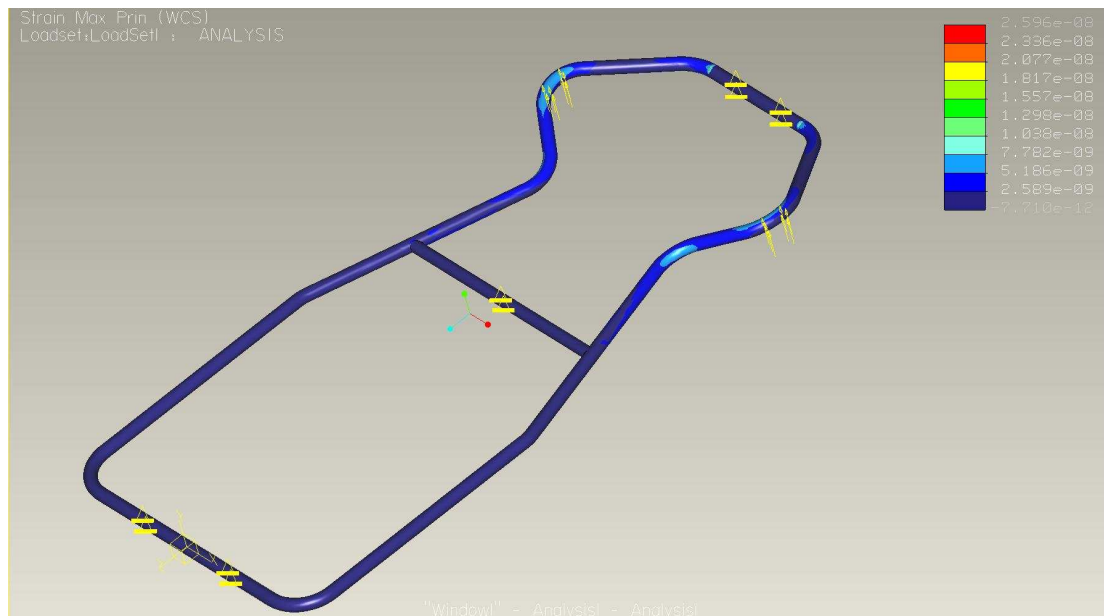
συντελεστής Young $1.99948e+08 \text{ kPa}$

ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗ



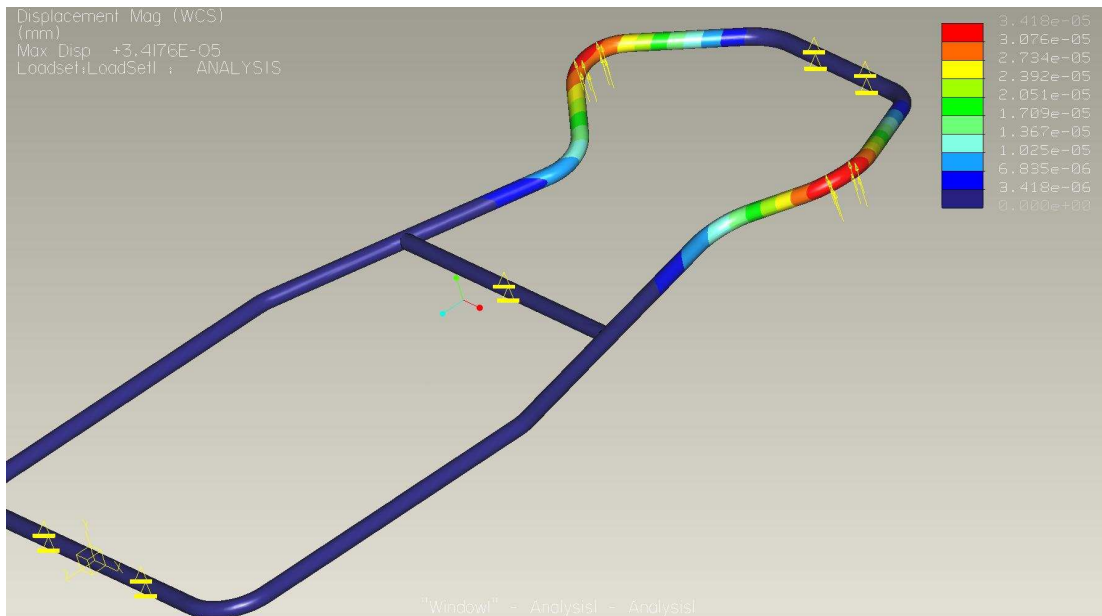
Εδώ βλέπουμε τα αποτελέσματα του ελέγχου καταπόνησης (Stress). Στην εικόνα φαίνονται τα σημεία όπου δέχονται την περισσότερη καταπόνηση (αλλαγή χρώματος). Το αποτέλεσμα όπως λοιπόν φαίνεται και στη φωτογραφία είναι ότι οι καταπονήσεις που δέχεται είναι μέσα στα όρια της αντοχής του κατά πολύ. Μεγίστη καταπόνηση 6.275 kPa.

ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ



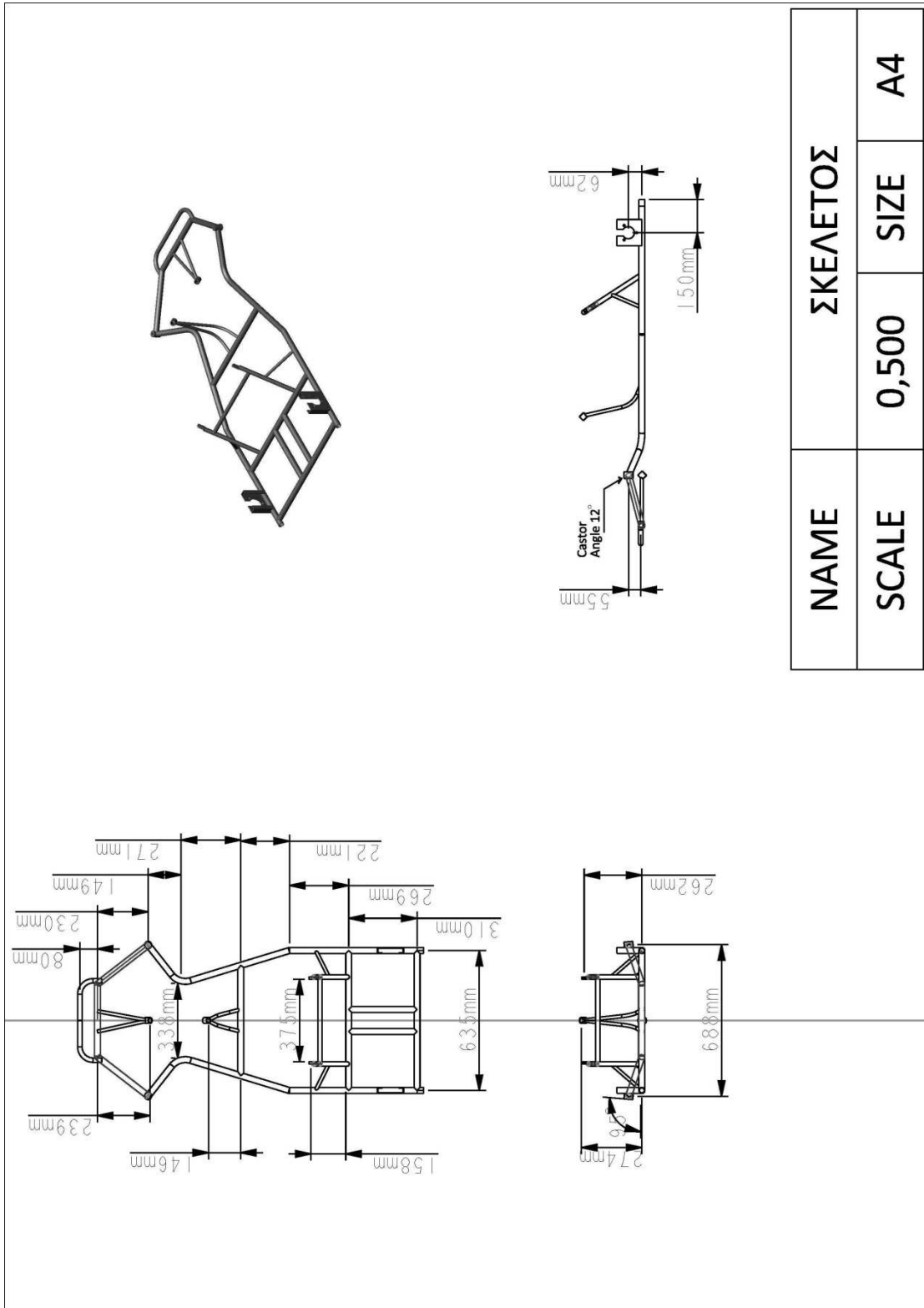
Εδώ βλέπουμε τα αποτελέσματα του ελέγχου παραμόρφωσης (strain). Όπως και εδώ φαίνεται τα αποτελέσματα που παίρνουμε 2.596e-03 είναι ότι πάλι ο σκελετός μας είναι μέσα στα όρια της ελαστικής παραμόρφωσης του οπότε δεν έχει κανένα πρόβλημα.

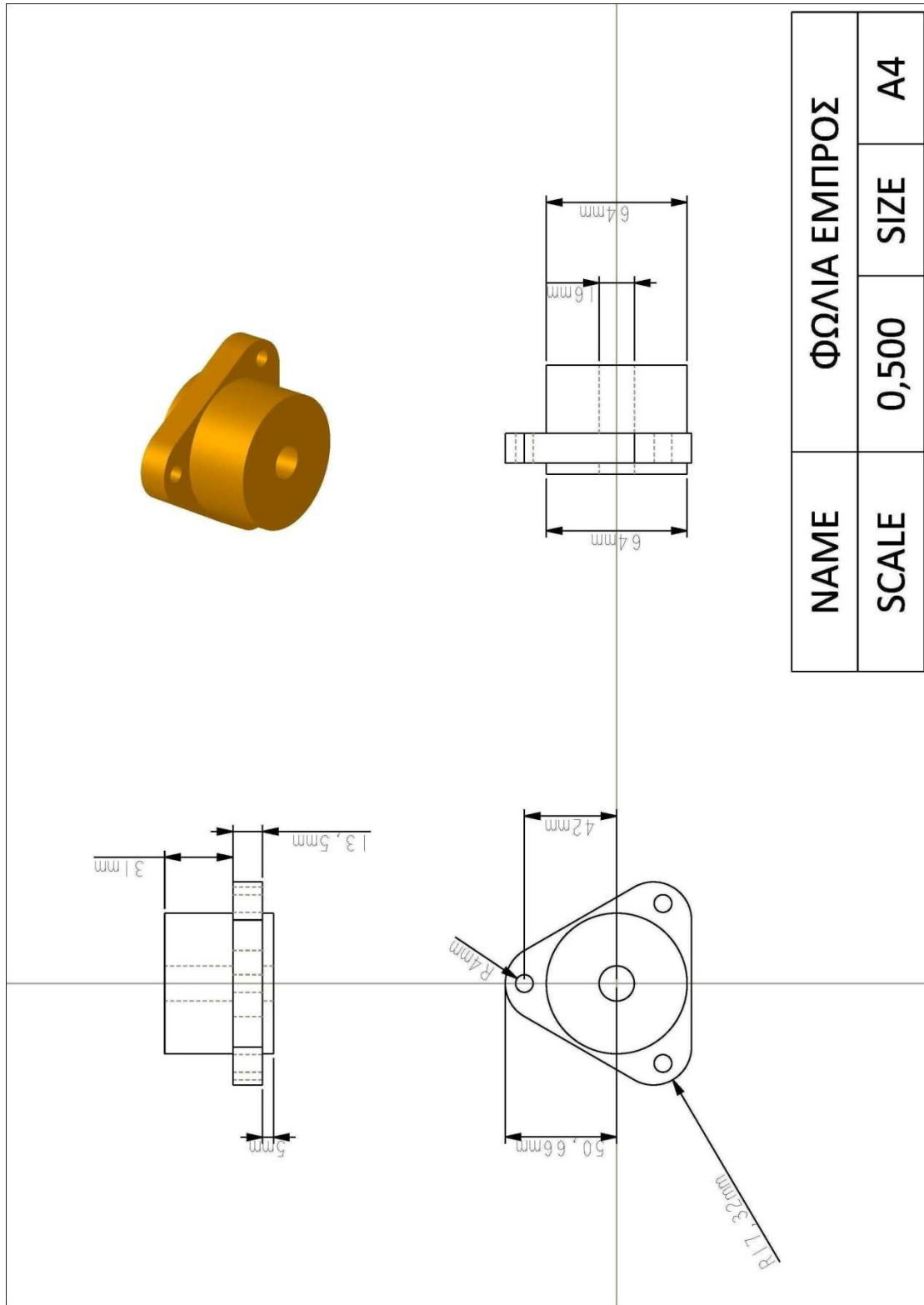
ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ

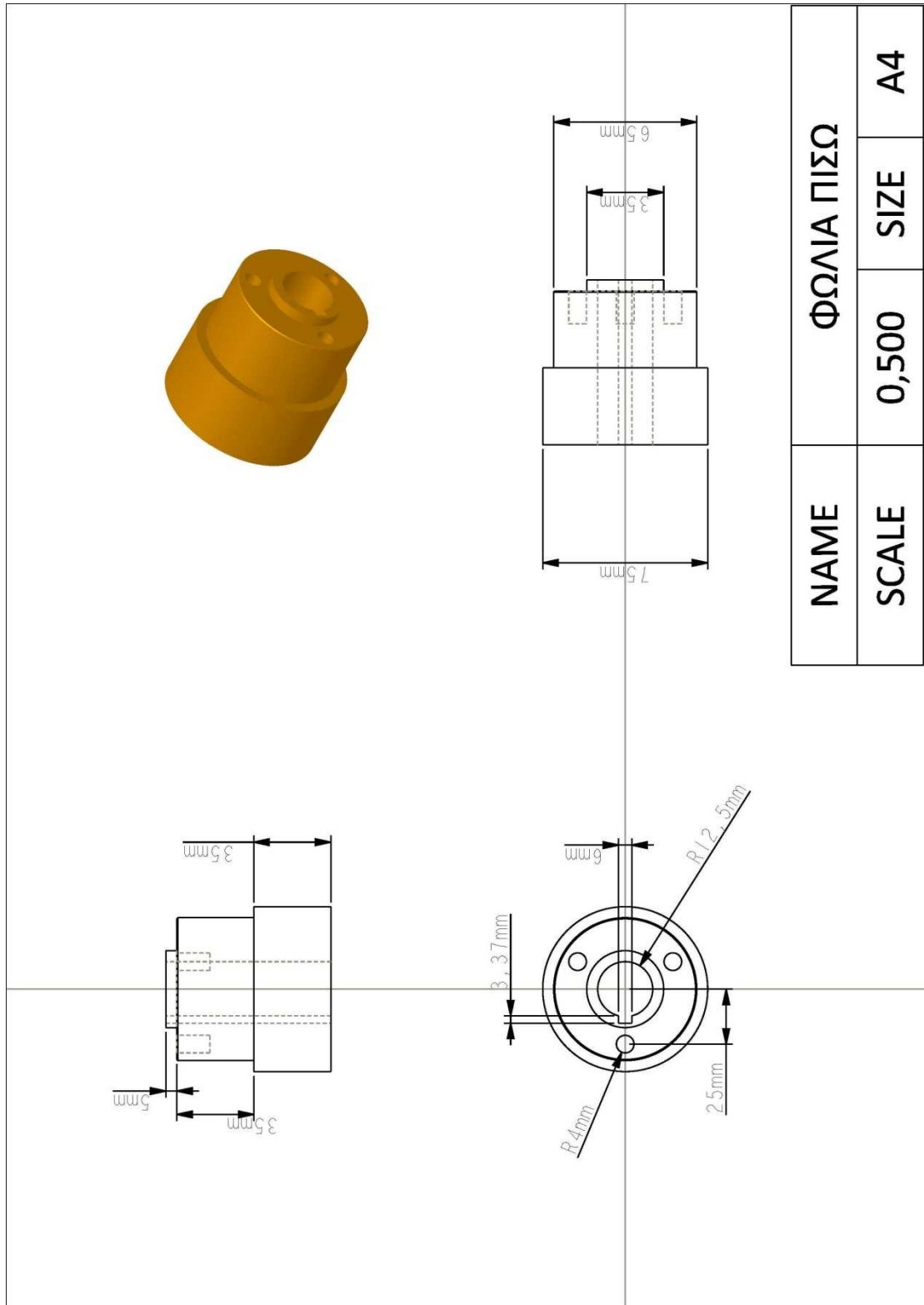


Τέλος βλέπουμε τα αποτελέσματα της μετατόπισης(displacement) του σασι. Οι περιοχές με το κόκκινο χρώμα είναι η περιοχές όπου το σασι δέχεται την μέγιστη μετατόπιση 3.41mm όταν ασκείται δύναμη στα συγκεκριμένα σημεία.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ







NAME	ΦΩΛΙΑ ΠΙΣΩ	SIZE	A4
SCALE	0,500	SIZE	A4

The technical drawing illustrates the design of a steering knuckle (AKPAEONIO) for a go-kart. It includes a 3D perspective view of the part, a top view, and a side view. The side view shows a 95° angle between the upper and lower arms. The top view shows a 100° angle between the upper and lower arms. Dimensions include 4.0mm, 4mm, 2.0mm, 2.5mm, 6.0mm, 12.3mm, R x 1mm, R x 8mm, R x 4mm, and R x 5mm.

NAME	AKPAEONIO	SIZE	A4
SCALE	0,500		

