

ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΜΗΧ
631



Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα
Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ



ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΜΟΤΟΣΥΚΛΕΤΩΝ ΤΥΠΟΥ PDS

ΣΠΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

Α.Μ.: 34194



ΜΑΙΟΣ 2012

Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Α. Δ. Τσολάκης Μηχ. Μηχ.

Εκπόνηση πτυχιακής εργασίας απαραίτητη για την κτήση του βασικού πτυχίου

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα Εικόνων.....	3
Περίληψη	8
Πρόλογος	9
Κόριο μέρος.....	10
Συμπεράσματα.....	82
Βιβλιογραφία.....	85
Παράρτημα Ι.....	87
Παράρτημα ΙΙ.....	97
Παράρτημα ΙΙΙ.....	99
Παράρτημα ΙV.....	115
Παράρτημα V.....	116
Παράρτημα VI.....	120



Περιεχόμενα Εικόνων

Σελίδα	Εικόνα
10	1 Η πρώτη βενζινοκίνητη μοτοσυκλέτα
11	2 Ποδήλατο Πιερ και Ερνέστ Μισό
12	3 Μηχανοκίνητο τρίκυκλο με οπίσθιες ρόδες Cynophere
13	4 Μοτοσυκλέτες η Harley - Davidson και Orientt
13	5 Μοτοσυκλέτα Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου BMW
14	6 Ο Ιταλικός «Θρύλος» Μοτοσυκλέτα Piaggio
18	7 Ελικοειδές ελατήριο
18	8 Αποσβεστήρας ταλαντώσεων
19	9 Υδραυλικός τηλεσκοπικός αποσβεστήρας
20	10 Ρυθμιζόμενα αμορτισέρ
21	11 Μαγνητοροϊκά αμορτισέρ
21	12 Μεταλλοελαστικοί σύνδεσμοι σινεμπλόκ
22	13 Ανάρτηση με γόνατα Μακ - Φέρσον
23	14 Μοτοποδήλατα. Δίτροχα κυρίως για αστική χρήση
24	15 Τύπος μηχανών «Παπιά»
25	16 Τύπος μηχανών Σκούτερ
25	17 Δίτροχα για όλες τις χρήσεις
26	18 Δίτροχα μεγάλου κυβισμού
27	19 Πίσω ανάρτηση με έμβολο σε μια BMW R51/3
28	20 MV Agusta F4 - Ducati 916
29	21 BMW's Para lever rear suspension on a R1200GS - Moto Guzzi's CA.RC
31	22 Διπλό αμορτισέρ (Twin - shock)
32	23 Μονό αμορτισέρ (Mono - Shock)
33	24 Α Ρυθμιστής απορροφητήρα κραδασμών της πίσω ανάρτησης
34	25 Επιλογές ρυθμιστή απορροφητήρα κραδασμών
35	26 Τμήματα που απαρτίζεται η ανάρτηση
36	27 Μοχλικό σύστημα ανάρτησης
37	28 Μοχλικό σύστημα ανάρτησης. Υπόλοιπα εξαρτήματα
38	29 Α Μπουλόνι στερέωσης αμορτισέρ στο υψηλότερο σημείο
39	30 Υπόλοιπα εξαρτήματα μοτοσυκλέτας
40	31 Απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης μοχλικού συστήματος
41	32 Φωτορεαλιστική απεικόνιση αποσυναρμολογημένης διάταξης μοχλικού συστήματος

Σελίδα	Εικόνα
41	33 Φωτορεαλιστική απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης μοχλικού συστήματος
41	34 Φωτορεαλιστική απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης μοχλικού συστήματος
42	35 Φωτορεαλιστική απεικόνιση αποσυναρμολογημένης διάταξης μοχλικού συστήματος
42	36 Φωτορεαλιστική απεικόνιση αποσυναρμολογημένης διάταξης μοχλικού συστήματος
42	37 Απεικόνιση συναρμολογημένου αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας
43	38 Φωτορεαλιστική απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης αμορτισέρ
43	39 Φωτορεαλιστική απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης αμορτισέρ
44	40 Φωτορεαλιστική απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης αμορτισέρ
44	41 Φωτορεαλιστική απεικόνιση αποσυναρμολογημένης διάταξης αμορτισέρ
44	42 Απεικόνιση σχεδίασης ελατηρίου αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας
45	43 Φωτορεαλιστική απεικόνιση σχεδίασης ελατηρίου αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας
45	44 Απεικόνιση σχεδίασης πάνω μέρους αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας
46	45 Φωτορεαλιστική απεικόνιση σχεδίασης πάνω μέρους αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας
47	46 Απεικόνιση σχεδίασης στεγανοποιητικού πάνω μέρους αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας
47	47 Φωτορεαλιστική απεικόνιση στεγανοποιητικού πάνω μέρους αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας
48	48 Απεικόνιση σχεδίασης κάτω μέρους αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας
48	49 Φωτορεαλιστική απεικόνιση κάτω μέρους αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας
49	50 Απεικόνιση σχεδίασης σκελετού της μοτοσυκλέτας
49	51 Φωτορεαλιστική απεικόνιση σχεδίασης σκελετού της μοτοσυκλέτας
50	52 Απεικόνιση σχεδίασης πιρουνιού της μοτοσυκλέτας
50	53 Φωτορεαλιστική απεικόνιση πιρουνιού της μοτοσυκλέτας
51	54 Απεικόνιση σχεδίασης ρόδας της μοτοσυκλέτας
51	55 Φωτορεαλιστική απεικόνιση σχεδίασης ρόδας της μοτοσυκλέτας
52	56 Απεικόνιση σχεδίασης άρθρωσης μοχλικού συστήματος της μοτοσυκλέτας
52	57 Φωτορεαλιστική απεικόνιση άρθρωσης μοχλικού συστήματος της μοτοσυκλέτας
53	58 Απεικόνιση σχεδίασης συνδέσμου μοχλικού συστήματος της μοτοσυκλέτας

Σελίδα	Εικόνα
53	59 Φωτορεαλιστική απεικόνιση συνδέσμου μοχλικού συστήματος της μοτοσυκλέτας
54	60 Απεικόνιση σχεδίασης άξονα της μοτοσυκλέτας
54	61 Φωτορεαλιστική απεικόνιση άξονα της μοτοσυκλέτας
55	62 Απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης συστήματος PDS
55	63 Φωτορεαλιστική απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης συστήματος PDS
56	64 Φωτορεαλιστική απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης συστήματος PDS
56	65 Απεικόνιση αποσυναρμολογημένης διάταξης συστήματος PDS
56	66 Φωτορεαλιστική απεικόνιση αποσυναρμολογημένης διάταξης συστήματος PDS
57	67 Απεικόνιση σχεδίασης πιρουνιού της μοτοσυκλέτας
57	68 Φωτορεαλιστική απεικόνιση πιρουνιού της μοτοσυκλέτας
58	69 Απεικόνιση σχεδίασης εξαρτήματος της μοτοσυκλέτας
58	70 Φωτορεαλιστική απεικόνιση εξαρτήματος της μοτοσυκλέτας
59	71 Απεικόνιση συναρμολογημένου αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας
59	72 Φωτορεαλιστική απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης αμορτισέρ
60	73 Φωτορεαλιστική απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης αμορτισέρ
60	74 Φωτορεαλιστική απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης αμορτισέρ
60	75 Φωτορεαλιστική απεικόνιση αποσυναρμολογημένης διάταξης αμορτισέρ
61	76 Απεικόνιση σχεδίασης ελατηρίου αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας
61	77 Φωτορεαλιστική απεικόνιση σχεδίασης ελατηρίου αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας
62	78 Απεικόνιση σχεδίασης πάνω μέρους αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας
62	79 απεικόνιση σχεδίασης πάνω μέρους αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας
63	80 Απεικόνιση σχεδίασης στεγανοποιητικού πάνω μέρους αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας
63	81 Φωτορεαλιστική απεικόνιση στεγανοποιητικού πάνω μέρους αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας
64	82 Απεικόνιση σχεδίασης κάτω μέρους αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας
64	83 Φωτορεαλιστική απεικόνιση κάτω μέρους αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας
65	84: Απεικόνιση σχεδίασης σκελετού της μοτοσυκλέτας
65	85 Φωτορεαλιστική απεικόνιση σχεδίασης σκελετού της μοτοσυκλέτας
66	86 Απεικόνιση σχεδίασης ρόδας της μοτοσυκλέτας
66	87 Φωτορεαλιστική απεικόνιση σχεδίασης ρόδας της μοτοσυκλέτας

Σελίδα	Εικόνα
67	88 Απεικόνιση σχεδίασης άξονα της μοτοσυκλέτας
67	89 Φωτορεαλιστική απεικόνιση άξονα της μοτοσυκλέτας
68	90 Αρχικό μήκος ελατηρίου 250mm (μοχλικό)
68	91 Στήριξη σκελετού σε συγκεκριμένη οπή (μοχλικό)
69	92 Εφαρμογή της δύναμης στο αμορτισέρ (μοχλικό)
70	93 Αποτέλεσμα χωρίσματος σε πεπερασμένα στοιχεία (μοχλικό)
70	94 Συνολική μετατόπιση όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (συνολική μετατόπιση 108mm) (μοχλικό)
70	95 Ισοδύναμη τάση Von Misses όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (μοχλικό)
71	96 Συνολική μετατόπιση όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (μοχλικό)
71	97 Συνολική μετατόπιση όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (μοχλικό)
71	98 Συνολική μετατόπιση όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (Τομή) (μοχλικό)
72	99 Αρχικό μήκος ελατηρίου 250mm (Σύστημα PDS)
72	100 Στήριξη σκελετού σε συγκεκριμένη οπή (Σύστημα PDS)
73	101 Στήριξη σκελετού σε συγκεκριμένη οπή (Σύστημα PDS)
74	102 Εφαρμογή της δύναμης στο αμορτισέρ (Σύστημα PDS)
74	103 Αποτέλεσμα χωρίσματος σε πεπερασμένα στοιχεία (Σύστημα PDS)
74	104 Συνολική μετατόπιση όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (Συνολική μετατόπιση 108mm) (Σύστημα PDS)
75	105 Ισοδύναμη τάση Von Misses όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (Σύστημα PDS)
75	106 Συνολική μετατόπιση όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (Σύστημα PDS)
75	107 Συνολική μετατόπιση όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (Σύστημα PDS)
76	108 Συνολική μετατόπιση όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (Σύστημα PDS)
76	109 Συνολική μετατόπιση όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (Σύστημα PDS)
76	110 Συνολική μετατόπιση όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (Τομή) (Σύστημα PDS)
77	111 Αντικατάσταση αμορτισέρ με την εφαρμοζόμενη δύναμη (μοχλικό)
77	112 Αντικατάσταση αμορτισέρ με την εφαρμοζόμενη δύναμη (Σύστημα PDS)
78	113 Μετατοπίσεις της ρόδας, αμορτισέρ και πιρουνιού της μοτοσυκλέτας
79	114 Αναλυτικά οι μετατοπίσεις της ρόδας, αμορτισέρ και πιρουνιού της μοτοσυκλέτας
80	115 Μετατοπίσεις της ρόδας, αμορτισέρ και πιρουνιού της μοτοσυκλέτας
81	116 Αναλυτικά οι μετατοπίσεις της ρόδας, αμορτισέρ και πιρουνιού της μοτοσυκλέτας

Σελίδα	Εικόνα
87	ΠΙ 0 Τμήματα μοτοσυκλέτας
88	ΠΙ 1 Αναλυτική περιγραφική όψη μοτοσυκλέτας
89	ΠΙ 2 – ΠΙ 3 Ανάλυση εξαρτημάτων μοχλικού συστήματος
90	ΠΙ 4 Μετατόπιση μοχλικού συστήματος
91	ΠΙ 5 Διάγραμμα σύγκρισης απορρόφησης κραδασμών μεταξύ ενός συμβατικού συστήματος και ενός συστήματος με προοδευτικό μηχανισμό ανύψωσης
101	Π ΙΙΙ 1 Μοντέλα προσομοίωσης (α Bimota Tesi, β / γ της BMW K1200S)
102	Π ΙΙΙ 2 Εναλλακτικά συστήματα εμπρός ανάρτησης
103	Π ΙΙΙ 3 Πλαίσια και πίσω συστήματα ανάρτησης
107	Π ΙΙΙ4 Οδηγός προεπισκόπηση μοντέλο
112	Π ΙΙΙ 5 Τα αποτελέσματα της προσομοίωσης
113	Π ΙΙΙ 6 Τα αποτελέσματα της προσομοίωσης
114	Π ΙΙΙ 7 Τα αποτελέσματα της προσομοίωσης
116	Π V 1 Πλαίσιο μοτοσυκλέτας
117	Π V 2 Ψαλίδι μοτοσυκλέτας
118	Π V 3 Ανάρτηση PDS
119	Π V 4 Ένωση ψαλιδιού με ανάρτηση
120	Π VI 1 Εξάρτημα 1
121	Π VI 2 Εξάρτημα 2
122	Π VI 3 Εξάρτημα 3
123	Π VI 4 Εξάρτημα 4
123	Π VI 5 Εξάρτημα 5
124	Π VI 6 Εξάρτημα 6
125	Π VI 7 Εξάρτημα 7
126	Π VI 8 Εξάρτημα 8
127	Π VI 9 Εξάρτημα 9
128	Π VI 10 Εξάρτημα 10
128	Π VI 11 Εξάρτημα 11
129	Π VI 12 Εξάρτημα 12
129	Π VI 13 Εξάρτημα 13
130	Π VI 14 Εξάρτημα 14

Περίληψη

Γενικά, η σημερινή εποχή διακρίνεται από τις έντονες – άμεσες τεχνολογικές ανακαλύψεις σε συνάρτηση πάντα με την οικονομοτεχνική σκοπιμότητα.

Σήμερα, αρχικά ένα προϊόν – εξάρτημα σχεδιάζεται σε πρόγραμμα τρισδιάστατης σχεδίασης. Έτσι μία ιδέα γίνεται οντότητα με τη βοήθεια του συστήματος CAD. Το επόμενο βήμα είναι η εξέταση της αντοχής του εξαρτήματος. Αυτό πραγματοποιείται με την μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων σε σύστημα CAE. Τελικά και αφού διαπιστωθεί ότι το εξάρτημα αντέχει αυτό εισάγεται σε σύστημα CAM με τελικό σκοπό την κατασκευή του.

Σκοπός της εργασίας είναι η γενική περιγραφή ενός συστήματος ανάρτησης μοχλικού σε σχέση με το νέο σύστημα PDS. Αρχικά γίνεται μια γενική περιγραφή των συστημάτων με ιστορική αναφορά σε συστήματα αναρτήσεων. Στη συνέχεια γίνεται η σχεδίαση σε σύστημα CAD με παράλληλη εισαγωγή σε σύστημα CAE. Γίνεται σύγκριση και επαλήθευση με την πραγματικότητα σε σχέση με τη συνολική παραμόρφωση του ελατηρίου οπότε και εξάγονται χρήσιμα συμπεράσματα.

Κλείνοντας, η συγκεκριμένη μελέτη είναι κατάλληλη με τη βοήθεια της παραμετρικότητας του λογισμικού, ώστε τα αρχεία να μετατραπούν σε οποιαδήποτε μέγεθος, οπότε και να γίνει μία εκτεταμένη έρευνα για όλες τις περιπτώσεις αναρτήσεων ώστε να εφευρεθεί η βέλτιστη για κάθε περίπτωση.

Πρόλογος

Στην παρακάτω εργασία θα γίνει ανάλυση του συστήματος ανάρτησης μοτοσυκλέτας τύπου PDS. Θα γίνει αναφορά σε αρκετά είδη αναρτήσεων όπως και την ανάγκη και την χρησιμότητα μια σωστής ανάρτησης για τους αναβάτες.

Η ανάρτηση τύπου PDS είναι ένα σύστημα ανάρτησης όπου κατασκευάστηκε από την εταιρία WP (White Power) την τελευταία δεκαετία. Χρησιμοποιήθηκε πρώτα από την εταιρία μοτοσυκλετών «KTM» και σε αγώνες motocross καθώς και σε άλλα είδη επιβατικών μοτοσυκλετών. Τα τελευταία χρόνια όμως παρατηρείται και από άλλες εταιρίες να χρησιμοποιούν τις αναρτήσεις αυτού του τύπου. Για το λόγο αυτό πραγματοποιείται αυτή η ανάλυση έτσι ώστε να βρεθούν τα θετικά και τα αρνητικά σημεία αυτού του συστήματος ανάρτησης.

Η ανάρτηση τύπου «PDS» αντικαθιστά σταδιακά τις αναρτήσεις με μοχλικό σύστημα, η οποία χρησιμοποιείται στις επιβατικές μοτοσυκλέτες αλλά και στις μηχανές αγώνων. Μόνο οι μηχανές μικρού κυβισμού, οι οποίες δεν έχουν μεγάλες απαιτήσεις, έχουν διαφορετικό σύστημα ανάρτησης και για αυτό τον λόγο είναι σημαντικό να παρουσιαστούν στην παρούσα εργασία τα είδη των μοτοσυκλετών που υπάρχουν στην αγορά, όπως και η ιστορία της μοτοσυκλέτας μέχρι σήμερα.

Κύριο Μέρος

Ιστορία της μοτοσυκλέτας

Η ιστορία της μηχανής ξεκινάει πριν από περίπου 125 χρόνια όπου γεννήθηκε η πρώτη μοτοσυκλέτα η οποία είχε τέσσερις ρόδες, ώστε η μοτοσυκλέτα σήμερα να εξελιχθεί και να γίνει σύμβολο ανεξαρτησίας δύναμης και ελευθερίας.

Το 1885 στον επαρχιακό δρόμο μεταξύ Κάνστατ και Ουντερτουκάιμ, ένα παράξενο μηχανικό ποδήλατο γέμισε καπνό τη γερμανική ύπαιθρο. Το ξύλινο κατασκεύασμα με τις τέσσερις ρόδες, από τις οποίες οι δύο ήταν τροχοί από ποδήλατο και οι άλλοι δυο βοηθητικές ρόδες για ισορροπία, κίνησε την περιέργεια των χωρικών με τον εκκωφαντικό θόρυβο που έκανε η μηχανή εσωτερικής καύσης. Η πρώτη βενζινοκίνητη μοτοσυκλέτα ήταν γεγονός. Αναβάτης της ο Πολ Ντάιμλερ, γιος του εφευρέτη της Γκότλιμ Ντάιμλερ. Αν και το ταξίδι ήταν μόλις 9,5 χιλιόμετρα, για την εποχή του αποτελούσε τεχνολογικό άλμα.



Εικόνα 1: Η πρώτη βενζινοκίνητη μοτοσυκλέτα

Φυσικά ο Ντάιμλερ δεν ήταν ο πρώτος που προσπάθησε να κατασκευάσει μια μηχανή με δύο τροχούς. Το 1869 οι Γάλλοι κατασκευαστές ποδηλάτων Πιερ και Ερνέστ Μισό καθώς και ο μηχανικός Λουί Γκιγιόμ Περό είχαν προσαρμόσει μια ατμομηχανή πάνω σ' ένα ξύλινο ποδήλατο. Το ίδιο έκαναν το 1884 οι Άγγλοι αδερφοί Κόπλαντ, οι οποίοι συναρμολόγησαν ένα ατμοκίνητο

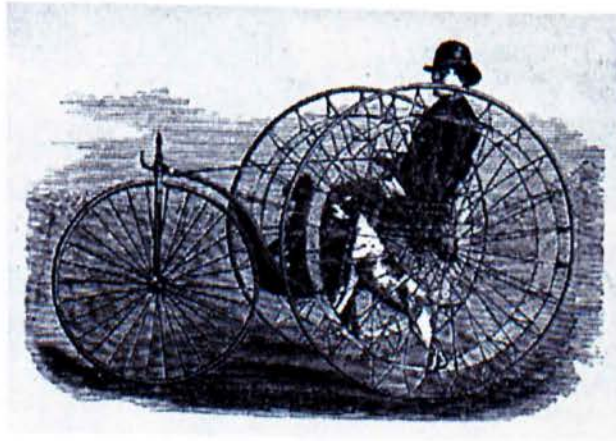
ποδήλατο και το οποίο βάφτισαν Πένι Φάρδινγκ, δηλαδή μικρής αξίας.



Εικόνα 2: Ποδήλατο Πιερ και Ερνέστ Μισό

Σήμερα οι βιομηχανίες μοτοσικλετών κάνουν εκατομμύρια πωλήσεις κάθε χρόνο. Σ' όλο τον κόσμο κυκλοφορούν περισσότερες από εκατό εκατομμύρια μοτοσικλέτες, από τις οποίες τα τριάντα εκατομμύρια βρίσκονται στην Κίνα.

Μέχρι να φτάσει η κυριαρχία της βενζινοκίνητης μοτοσυκλέτας προηγήθηκε μια σειρά εκκεντρικών πειραματισμών. Το Cynophere (Κυνοφόρος) ήταν ένα τρίκυκλο με οπίσθιες ρόδες σαν κλουβιά. Στο εσωτερικό τους έκλειναν ένα ή περισσότερα σκυλιά, τα οποία όταν έτρεχαν μετέδιδαν την κίνηση στο "μισοζώντανο" όχημα.



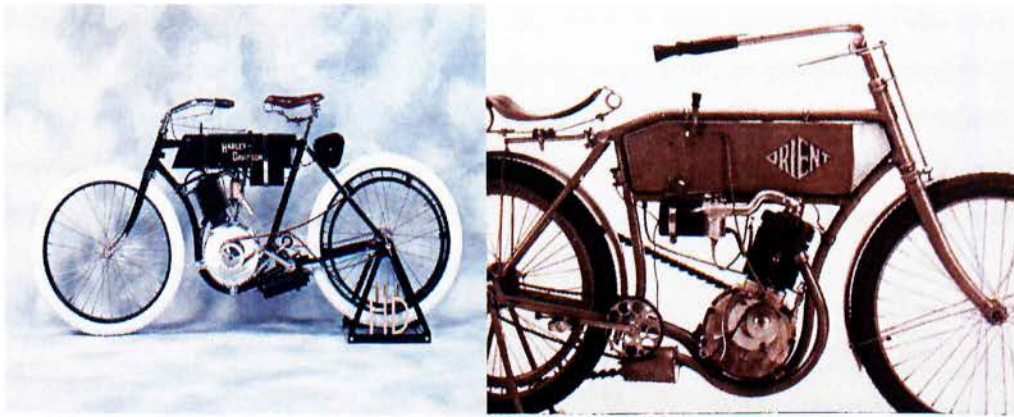
Εικόνα 3: Μηχανοκίνητο τρίκυκλο με οπίσθιες ρόδες Cynophere

Τη σκυτάλη πήρε ένα άλλο πρωτότυπο, που διέθετε μηχανισμό με ελατήριο παρόμοιο μ' εκείνον των ρολογιών. Γνωστό και σαν κουρδιστό μηχανάκι. Ωστόσο η αυτονομία του ήταν μόνο μερικές εκατοντάδες μέτρα, αφού στη συνέχεια έπρεπε να το κουρδίζουν ξανά.

Από τα πρώιμα βήματα δεν έλειψαν και κάποιες οικολογικές προσπάθειες. Το Tandem ήταν η πρώτη ηλεκτροκίνητη μοτοσυκλέτα που κατασκευάστηκε το 1897 από κάποιον ονόματι Χούμπερ. Αν και ιδιοφυές στη σύλληψή του, στάθηκε αδύνατο να χρησιμοποιηθεί στην πράξη. Οι μπαταρίες του ήταν πολύ βαριές και παρήγαγαν μικρή ποσότητα ρεύματος.

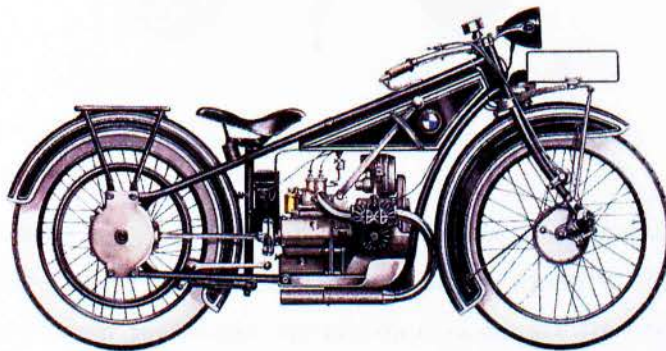
Έτσι το βενζινοκίνητο "παιχνιδάκι" που επινόησε ο Ντάμλερ αποδείχθηκε η μόνη αξιόπιστη λύση. Μια ολόκληρη βιομηχανία στηρίχτηκε πάνω του και μόλις μέσα σε μία δεκαετία είχε παγκόσμια απήχηση.

Οι πρώτες αμερικανικές μοτοσυκλέτες εμφανίστηκαν στις αρχές του 20ού αιώνα. Σκοπός τους ήταν να αντικαταστήσουν τα άλογα, ως εκ τούτου έπρεπε να είναι ανθεκτικές και δυνατές για να διανύουν τις τεράστιες αποστάσεις των ΗΠΑ. Σύντομα δύο κατασκευαστικοί οίκοι ξεχώρισαν και κατέκτησαν την αμερικανική αγορά: η Harley - Davidson και η Indian. Αυτές οι μοτοσυκλέτες ήταν τόσο απλές, ώστε μπορούσε να τις οδηγήσει ακόμα κι ένας άπειρος αγρότης ή να τις επισκευάσει ο σιδηροτεχνίτης του χωριού.



Εικόνα 4: Μοτοσυκλέτες η Harley - Davidson και Orientt

Αντίθετα, η γερμανική βιομηχανία μοτοσυκλέτας στηρίχτηκε στις δοκιμασμένες λύσεις του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου. Η BMW κατασκεύασε πρωτοποριακές μοτοσυκλέτες με βάση τα μοντέλα που χρησιμοποίησε το Τρίτο Ράιχ στον πόλεμο. Μέσα σε λίγα χρόνια εδραιώθηκε τόσο στην εσωτερική όσο και στη διεθνή αγορά.



Εικόνα 5: Μοτοσυκλέτα Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου BMW

Οι άλλοι ηττημένοι του πολέμου, η Ιαπωνία και η Ιταλία, κατάφεραν κι αυτοί μέσα σε λίγα χρόνια να αποκτήσουν τη δική τους βιομηχανία μοτοσυκλετών. Η οικονομική κρίση που ακολούθησε τον πόλεμο δημιούργησε μεγάλη ζήτηση για φτηνά και αξιόπιστα μέσα μεταφοράς. Έτσι στην Ιαπωνία γεννήθηκε το Honda Club, το θρυλικό παπάκι που μεσουρανάει μέχρι και σήμερα.

Αντίστοιχα στην Ιταλία κατασκευάστηκε η φινετσάτη Vespa της Piaggio. Ο Ιταλικός Στρατός είχε παραγγείλει στην εταιρεία χιλιάδες νέα πυροβόλα. Οι προδιαγραφές κατασκευής

προέβλεπαν τον εφοδιασμό των πυροβόλων με ρόδες, ώστε να είναι εύκολη η μεταφορά τους. Η κατάληψη της Ιταλίας από τους Γερμανούς ακύρωσε το πρόγραμμα, με αποτέλεσμα οι αποθήκες της Piaggio να κατακλυστούν από χιλιάδες άχρηστες ρόδες. Μετά τη λήξη του πολέμου οι υπεύθυνοι του εργοστασίου σκέφτηκαν να κατασκευάσουν ένα μικρό και εύχρηστο μηχανάκι προσαρμόζοντας σ' αυτό τις ρόδες που περίσσευαν. Έτσι γεννήθηκε ο μεγαλύτερος ευρωπαϊκός θρύλος των δύο τροχών.



Εικόνα 6: Ο Ιταλικός «Θρύλος» Μοτοσυκλέτα Piaggio

Γιατί αρέσει τόσο πολύ η μηχανή; Σύμφωνα με τους ειδικούς, η μοτοσυκλέτα συμβολίζει την αντρική ζωτική δύναμη και ισχύ. Ένας άντρας πάνω στη μηχανή μπορεί να κάνει κτήμα του κάτι που στην πραγματικότητα δεν του ανήκει: την ταχύτητα, χαρακτηριστικό γνώρισμα του ζωικού κόσμου. Αυτό το επιτυγχάνει χωρίς να βρίσκεται κλεισμένος στις λαμαρίνες ενός αυτοκινήτου. Γι' αυτό το λόγο η μοτοσυκλέτα ταυτιζόταν πάντα με την ελευθερία και την ανεξαρτησία. Το ίδιο συμβαίνει και με το ευαίσθητο φύλλο, αφού κι εκείνες έχουν τις ίδιες ανάγκες από ψυχολογικής πλευράς.

Έτσι η μοτοσυκλέτα δεν είναι απλώς μέσο μεταφοράς, αλλά τρόπος ζωής. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι οδηγοί των μηχανών Harley - Davidson, οι οποίοι ιδρύουν λέσχες σε όλο τον κόσμο, κινούνται ομαδικά και ντύνονται με τζιν, μαύρα δερμάτινα τζάκετ και βαριές μπότες. Ο μύθος της Harley - Davidson γεννήθηκε στις ΗΠΑ τη δεκαετία του 1950. Οι πρώτοι οδηγοί τους ήταν βετεράνοι πιλότοι βομβαρδιστικών, ήρωες του Δεύτερου Παγκοσμίου Πολέμου. Οι πρώτοι ξένοιαστοι καβαλάρηδες υιοθέτησαν τα χαρακτηριστικά γυαλιά Ray Ban και τα βαριά δερμάτινα

τζάκετ και στην πολιτική τους ζωή. Την εικόνα του σκληρού και ανεξάρτητου αναπαρήγαγε το Χόλυγουντ με ταινίες όπως ο Ξένοιαστος Καβαλάρης, με πρωταγωνιστές τους Πίτερ Φόντα και Ντένις Χόπερ. Αν κι έχουν περάσει πολλές δεκαετίες από τότε, το «ίματζ» αντιστέκεται στη φθορά του χρόνου και οι «Χαρλεάδες» όλο και πληθαίνουν.

Οι κατηγορίες των σύγχρονων μοτοσικλετών είναι πολλές και αντανακλούν την ιδιοσυγκρασία του ιδιοκτήτη τους. Οι κάστομ, όπως οι Harley - Davidson, έχουν το τιμόνι αρκετά ψηλά και τα πεντάλ μπροστά, ώστε οι αναβάτες να κάθονται πιο βολικά στα ταξίδια τους στις αχανείς αμερικανικές λεωφόρους. Άλλες μηχανές μεγάλου κυβισμού είναι οι εντούρο. Ιδανικές για χωματόδρομους, είναι απόγονοι των motocross, αφού διατηρούν την μπροστινή ρόδα με το ψηλό φτερό. Αν ο υποψήφιος πελάτης δε θέλει να πάρει τα όρη και τα λαγκάδια και να βουτηχτεί στη λάσπη, υπάρχουν και οι ον-οφ. Αυτές οι μηχανές προσφέρουν αξιοπρεπείς δυνατότητες για τις εκτός δρόμου διαδρομές και, παράλληλα, είναι χρήσιμα εργαλεία για τις μετακινήσεις στην πόλη. Τέλος, κάποιος συναντάει και τις «street» (δρόμου), οι οποίες ξεχωρίζουν για τις υψηλές τους επιδόσεις. Σ' αυτές ανήκουν και οι «naked», οι οποίες ονομάζονται έτσι γιατί ο κινητήρας τους δεν καλύπτεται από πλαστικά μέρη.

Σύμφωνα με τη ΛΕΜΟΤ (Λέσχη Ελλήνων Μοτοσικλετιστών), υπάρχουν δύο κατηγορίες μοτοσικλετιστών. Οι εκ πεποιθήσεως μοτοσικλετιστές και οι εξ ανάγκης. Η πρώτη κατηγορία χρησιμοποιεί τη μοτοσυκλέτα για να πηγαίνει στη δουλειά, να τρέχει σε πίστες ή για εκδρομικές εξορμήσεις. Ο εκ πεποιθήσεως μοτοσικλετιστής διαλέγει τη μηχανή που θα αγοράσει βάσει των αναγκών του και επειδή ξέρει ακριβώς τι χρειάζεται. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί να έχει δύο ή περισσότερες μηχανές και να μην έχει καθόλου αυτοκίνητο. Γενικά ασχολείται με τη μηχανή και συχνά παρακολουθεί μαθήματα ασφαλούς οδήγησης.

Η κατηγορία των εξ ανάγκης μοτοσικλετιστών περιλαμβάνει εκείνους που, παρότι προτιμούν το αυτοκίνητο, πιστεύουν ότι με τη μηχανή μετακινούνται γρηγορότερα. Τα άτομα αυτά ποικίλλουν: από το φοιτητή που δεν μπορεί ακόμα να οδηγήσει αυτοκίνητο μέχρι τον υπάλληλο που βιάζεται να φτάσει στη δουλειά του. "Συχνά οι συγκεκριμένοι οδηγοί αποτελούν ομάδα υψηλού κινδύνου" υποστηρίζει ο κ. Τάκης Κανελλόπουλος, πρόεδρος της ΛΕΜΟΤ. Και διευκρινίζει: "Αγοράζουν ένα οποιοδήποτε μηχανάκι είτε βάσει των λιγιστών τους γνώσεων είτε επειδή τους αρέσει οπτικά. Φορούν ένα κράνος και ορμάνε ανάμεσα στα αυτοκίνητα νομίζοντας ότι είναι ασφαλείς". Σκοπός τους είναι να ελίσσονται καλύτερα στην κίνηση ή, αν μένουν στην εξοχή, να καλύπτουν τις αποστάσεις από το ένα μέρος στο άλλο πρακτικά και γρήγορα.

Οι λάτρεις των δικύκλων έχουν τα δικά τους ξεχωριστά ραντεβού. Όπου υπάρχουν

μοτοσικλετιστές διοργανώνονται και μοτοσυκεντρώσεις. Το ίδιο ισχύει και στην Ελλάδα, αφού κάθε βδομάδα πραγματοποιούνται εκδηλώσεις και εξορμήσεις στην επαρχία. Πρόκειται για εκδρομές αναψυχής στις οποίες μπορεί να συμμετάσχει οποιοσδήποτε, άσχετα από το αν είναι μέλος κάποιας λέσχης ή έχει μηχανή. Στις συγκεντρώσεις οι παρευρισκόμενοι δε συζητούν μόνο για κυλίνδρους και αναρτήσεις. Επιδίδονται σε δραστηριότητες που ποικίλλουν: από πτώση αλεξίπτωτου μέχρι ράφτινγκ. Το κόστος εξαρτάται από τον προορισμό, τις μέρες διαμονής και το τι ψυχαγωγία θα επιλέξει κάποιος. Κατά την διάρκειά των εκδρομών πραγματοποιούνται δοκιμές μοτοσικλετών, εκθέσεις κλασικής μοτοσικλέτας, παρουσίαση διαφανειών, συζητήσεις, θεατρική παράσταση και ζωντανή μουσική. Ασφαλώς δεν λείπουν τα μαρσαρίσματα και η μυρωδιά της βενζίνης.

Πριν κάποια χρόνια η Harley - Davidson διοργάνωσε μια από τις πιο θεαματικές συγκεντρώσεις σε όλο τον κόσμο για να γιορτάσει έναν αιώνα ζωής. Το κορυφαίο γεγονός έλαβε χώρα στο Ουισκόνσιν των ΗΠΑ, όπου συμμετείχαν περίπου ένα εκατομμύριο άνθρωποι και 200.000 μοτοσικλέτες. Δε θα ήταν έκπληξη αν ο "βρυχηθμός" 200.000 μονοκύλινδρων θηρίων καταγραφόταν από κάποιο σεισμολογικό ινστιτούτο!

Στον αντίποδα των μοτοσυκεντρώσεων βρίσκονται οι εκδηλώσεις για πιο τολμηρούς αναβάτες, αγώνες εξαιρετικά επικίνδυνοι που δοκιμάζουν τα όρια μηχανών και ανθρώπων. Τέτοιος είναι το Tourist Trophy που πραγματοποιείται στη νήσο «Μαν» της Αγγλίας. Εκεί κάθε Ιούνιο εκατοντάδες μοτοσικλετιστές κάθε εθνικότητας, χωρισμένοι σε διαφορετικές κατηγορίες, αγωνίζονται σε μια ακραία διαδρομή 66 χιλιομέτρων.

Όμως ο απόλυτος αγώνας ακούει στο όνομα ράλι Ντακάρ. Πρόκειται για τον πιο απαιτητικό και ριψοκίνδυνο αγώνα, που συγκεντρώνει την προσοχή όλου του μηχανοκίνητου αθλητισμού. Καθένας που διαθέτει οποιοδήποτε μέσο μεταφοράς -αυτοκίνητο, φορτηγό ή μηχανή- μπορεί να λάβει μέρος.

Ελατήρια

Αποτελεί το κύριο στοιχείο μιας ανάρτησης και είναι ένα σώμα που καθώς συμπιέζεται και αλλάζει σχήμα, αποθηκεύει μέσα του ένα ποσό μηχανικής ενέργειας και το απελευθερώνει αμέσως μόλις επανέλθει στο αρχικό του σχήμα. Κάθε ελατήριο διαθέτει έναν συγκεκριμένο συντελεστή σκληρότητας, δηλαδή έναν αριθμό ο οποίος περιγράφει το λόγο της δύναμης που παραμορφώνει το ελατήριο, προς το μέγεθος της παραμόρφωσης που προκαλείται. Ο συντελεστής αυτός προέρχεται από ένα σύνολο δεδομένων όπως είναι ο συντελεστής ελαστικότητας του υλικού από το οποίο είναι

κατασκευασμένο, αλλά και από τον τρόπο και το είδος της παραμόρφωσης που του γίνεται, πάντα βέβαια σε σχέση με την επιλεγμένη διατομή του υλικού στην περιοχή της παραμόρφωσης.

Ελικοειδή ελατήρια

Τα ελικοειδή ελατήρια αποτελούνται από κυκλικής διατομής χαλύβδινη ράβδο που έχει περιελιχθεί ελικοειδώς. Τα ελατήρια αυτά που από τη φύση τους δέχονται μόνο θλιπτικά φορτία και χρησιμοποιούνται σε συστήματα ανεξάρτητης ανάρτησης, τοποθετούμενα μεταξύ του άνω η κάτω βραχίονα (ψαλιδιού) και αμαξώματος ή πλαισίου σε κατάλληλες υποδοχές. Η δυνατότητα φόρτισης τους εξαρτάται από τη διάμετρο της χαλύβδινης ράβδου που διαθέτουν, από το μέγεθος της διαμέτρου του ελατηρίου και από τον αριθμό των σπειρών που έχουν.

Το πιο κοινό είδος ελατηρίου είναι το «απλό», με σταθερό συντελεστή σκληρότητας σε όλες τις σπείρες, οι οποίες είναι ίδιας διαμέτρου, βήματος και πάχους. Το ελατήριο αυτό συμπεριφέρεται γραμμικά και διατηρεί τον ίδιο συντελεστή σκληρότητας όσο κι αν συμπιεστεί ή εκταθεί από την έδραση κάποιου αναρτημένου φορτίου. Το ελάχιστο μήκος που μπορεί να έχει ένα τέτοιο ελατήριο, ορίζεται από το σημείο όπου όλες οι σπείρες του θα ακουμπήσουν η μία πάνω στην άλλη ταυτόχρονα, μετατρέποντας το σε συμπαγή μεταλλικό κύλινδρο. Για να αποφευχθεί η πιθανότητα να συμβεί κάτι τέτοιο, τα ελατήρια αυτά έχουν συνήθως ελαστικά τακάκια (στόπερ), τα οποία αναλαμβάνουν δράση λίγο πριν τον τερματισμό.

Άλλο ένα είδος ελατηρίου είναι το ελικοειδές ελατήριο με μεταβλητό συντελεστή σκληρότητας, το οποίο έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε, προς τις άκρες του, οι σπείρες να είναι πιο πυκνά διατεταγμένες, ενώ στο κεντρικό τμήμα να απέχουν μεταξύ τους αρκετά. Καθώς το ελατήριο συμπιέζεται, οι σπείρες με τα μικρά διάκενα ακουμπούν, αφήνοντας μόνο ένα μικρό κεντρικό κομμάτι του ελατηρίου να λειτουργεί. Μετά τα πρώτα εκατοστά «μαλακής» βύθισης, δηλαδή, το εναπομείναν λειτουργικό τμήμα συμπεριφέρεται σαν σκληρότερο ελατήριο.

Σήμερα χρησιμοποιούνται διάφορων ειδών ελατήρια, που μπορεί, πέρα από την κανονική κυλινδρική μορφή τους, να παρουσιάζουν είτε σμίκρυνση στη μέση του κυλίνδρου, είτε να έχουν κωνική ή οβάλ μορφή.



Εικόνα 7: Ελικοειδές ελατήριο

Αποσβεστήρας ταλαντώσεων («αμορτισέρ»)

Οι αποσβεστήρες ταλαντώσεων γνωστοί και ως αμορτισέρ, έχουν ως σκοπό να αποσβέσουν τις ταλαντώσεις που δημιουργούνται από τα ελατήρια και είναι ενοχλητικές για τους επιβάτες.



Εικόνα 8: Αποσβεστήρας ταλαντώσεων

Υδραυλικός τηλεσκοπικός αποσβεστήρας

Η αρχή λειτουργίας του υδραυλικού αμορτισέρ βασίζεται στο ότι, με την κίνηση της ανάρτησης, ένα μικρό έμβολο αναγκάζεται σε παλινδρόμηση μέσα σε έναν κύλινδρο γεμάτο με κάποιο υγρό. Το υγρό πιέζεται και αναγκάζεται να περάσει μέσα από κάποια ή κάποιες οπές. Επειδή κάτι τέτοιο δεν του είναι εύκολο, ενεργοποιεί μια δύναμη αντίδρασης στην κίνηση του πιστονιού, άρα και στην κίνηση της ανάρτησης. Δηλαδή αυτό που κάνει το υδραυλικό αμορτισέρ είναι να μετατρέπει την κινητική ενέργεια της πάνω / κάτω κίνησης του τροχού, σε τριβή μεταξύ των μορίων του λαδιού και σε θερμότητα, η οποία αποβάλλεται.



Εικόνα 9: Υδραυλικός τηλεσκοπικός αποσβεστήρας

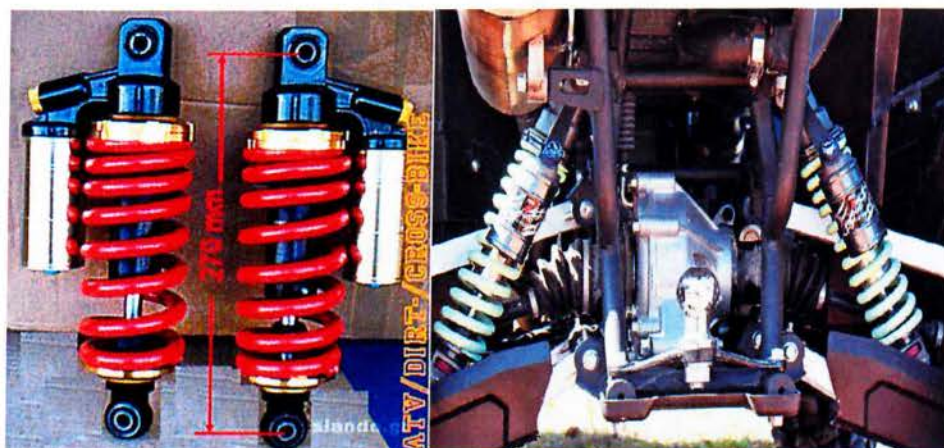
Τα σημερινά αμορτισέρ είναι όλα απλές τηλεσκοπικές υδραυλικές τρόμπες και έχουν στο έμβολο τους οπές διαφορετικών διαστάσεων και μονόδρομες βαλβίδες (reed valves), που φροντίζουν να μεταβάλλουν ανάλογα την αποσβεστική δύναμη, όταν κινούνται προς τη μία ή προς την άλλη κατεύθυνση (συμπίεση ή έκταση της ανάρτησης).

Η παρουσία αέρα μέσα στο υδραυλικό σύστημα τροποποιεί τη συμπεριφορά του υγρού μετατρέποντας το σε ελαστικό, ενώ κανονικά θα έπρεπε να είναι ασυμπίεστο. Πολλά αμορτισέρ, ιδίως αυτά των αυτοκινήτων υψηλών επιδόσεων, περιέχουν ένα θάλαμο αερίου υψηλής πίεσης (συνήθως αζώτου) που αποτρέπει το σχηματισμό φυσαλίδων, αλλά και προφυλάσσει τα υλικά από άμεση επαφή με το φθοροποιό οξυγόνο.

Ρυθμιζόμενα αμορτισέρ

Τα περισσότερα τέτοια συστήματα λειτουργούν μέσω μίας ή δύο ηλεκτρομαγνητικά ελεγχόμενων διόδων του υδραυλικού υγρού, οι οποίες παίζουν το ρόλο του bypass μίας κεντρικής μόνιμα ανοιχτής διόδου. Στις διόδους αυτές υπάρχουν βαλβίδες που λειτουργούν σε θέσεις On - Off, δηλαδή κρατούν τις διόδους εντελώς ανοιχτές ή εντελώς κλειστές. Με τον τρόπο αυτό ελέγχεται το συνολικό εμβαδόν των ανοιγμάτων διέλευσης του υγρού και επιτρέπονται δύο ή τρεις διαφορετικές ρυθμίσεις των χαρακτηριστικών απόσβεσης του αμορτισέρ.

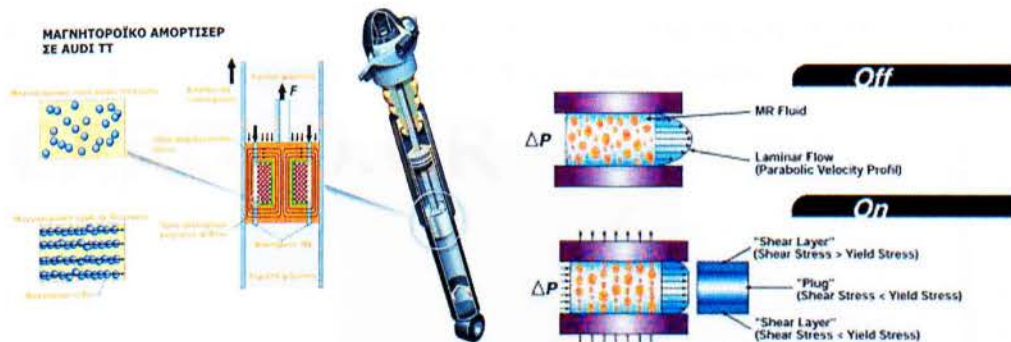
Για παράδειγμα, στην τρίτη σκάλα και οι δύο βαλβίδες των διόδων είναι κλειστές. Αυτή είναι η επιλογή «Sport». Με τη μία βαλβίδα κλειστή και την άλλη ανοιχτή έχουμε την επιλογή «Normal» και όταν ανοίξουν και οι δυο βαλβίδες, το αμορτισέρ λειτουργεί πολύ μαλακά στη θέση «Comfort».



Εικόνα 10: Ρυθμιζόμενα αμορτισέρ

Μαγνητοροϊκά αμορτισέρ

Αποτελούν δημιουργία της αμερικανικής εταιρείας Delphi και είναι γνωστά με το εμπορικό όνομα Magnetic Ride Control. Η μαγνητοροϊκή αρχή λειτουργίας του συστήματος βασίζεται στην ιδιότητα ενός ειδικού υγρού, να μεταβάλλει την ρευστότητά του ανάλογα με την ένταση του μαγνητικού πεδίου μέσα στο οποίο βρίσκεται. Το υγρό αυτό μπορεί να γίνει από τόσο λεπτόρρευστο, όσο ένα λιπαντικό SAE 10, έως τόσο παχύρρευστο όσο μία βαλβολίνη SAE 80. Και αυτό σχεδόν ακαριαία, χωρίς τη συμμετοχή κινούμενων μερών. Το μαγνητοροϊκό αμορτισέρ είναι ένας απλός μηχανισμός χωρίς βαλβίδες, σπές, ελατήρια και κλαπέτα. Το μόνο που χρειάζεται είναι κάποιος αυλός που να περνάει κοντά από έναν ηλεκτρομαγνήτη. Η αυξομείωση της έντασης του πεδίου κάνει όλη την υπόλοιπη δουλειά.



Εικόνα 11: Μαγνητοροϊκά αμορτισέρ

Σινεμπλόκ («Silent block»)

Τα διάφορα μέρη της ανάρτησης συνδέονται με το πλαίσιο ή αμάξωμα και, σπανιότερα, μεταξύ τους, με μεταλλοελαστικούς συνδέσμους. Συνήθως, οι σύνδεσμοι αυτοί περιλαμβάνουν δύο μεταλλικά χιτώνια μεταξύ των οποίων παρεμβάλλεται με ειδική συγκόλληση, ελαστικό χιτώνιο (ελαστικός δακτύλιος). Οι σύνδεσμοι αυτοί που είναι γνωστοί ως «σινεμπλόκ» έχουν ως σκοπό τη μεταφορά δυνάμεων μεταξύ αναρτημένων και μη αναρτημένων μερών του αυτοκινήτου με ελαστικότητα και παράλληλα, με αθόρυβη λειτουργία.

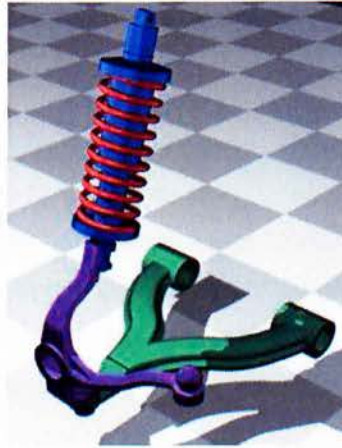


Εικόνα 12: Μεταλλοελαστικοί σύνδεσμοι σινεμπλόκ

Ανάρτηση με γόνατα Μακ-Φέρσον («Mac - Pherson»)

Στο σύστημα αυτό χρησιμοποιείται μόνο ένα αρθρωτό διχαλωτό (ψαλίδι), το οποίο συνδέει το σασί με το κάτω μέρος του φορέα του τροχού. Στην πάνω πλευρά δεν υπάρχει ψαλίδι, αλλά μια κατακόρυφη τηλεσκοπική αντηρίδα, η οποία έχει μέσα της τα αμορτισέρ και γύρω της ένα μακρύ σπειροειδές ελατήριο. Αυτή η τηλεσκοπική αντηρίδα ενσωματώνεται στο κάτω μέρος της (χωρίς

άρθρωση) με το φορέα του άξονα του τροχού και στο επάνω μέρος της στερεώνεται με μια ειδικά σχεδιασμένη πυργοειδή εσοχή του ενοποιημένου σήμερα σασσομαξώματος .



Εικόνα 13: Ανάρτηση με γόνατα Μακ-Φέρσον

Είδη μοτοσυκλετών σήμερα

Οι θέσεις επιβατών στις μοτοσυκλέτες ως επί το πλείστον είναι δύο, υπάρχουν όμως και μοτοποδήλατα με μονή σέλα. Υπάρχουν ακόμα και με τρεις θέσεις αλλά τότε είναι η περίπτωση για μοτοσυκλέτα με τρεις τροχούς. Τα μικρά δίτροχα δεν είναι πάντα ιδιωτικής χρήσης. Τα «παπιά» χρησιμοποιούνται ευρύτατα για διανομές μικρών αντικείμενων από εταιρείες μαζικής εστίασης και τα σκούτερ περισσότερο από ταχυδρομικές εταιρείες για διανομή δεμάτων. Επίσης χρησιμοποιούνται και ως μότο - ταξί κυρίως στην Ευρώπη γιατί η αντίστοιχη σκέψη στην Ελλάδα δεν είχε ιδιαίτερη απήχηση. Τέλος, θα πρέπει να αναφερθούν και τα τρίτροχα οχήματα με δύο τροχούς πίσω που χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με μεγάλα κιβώτια αποθήκευσης πίσω για μεταφορές προϊόντων.

Η σύγχρονη μοτοσυκλέτα αποτελείται από τον σκελετό, τους τροχούς και τον κινητήρα. Ο σκελετός κατασκευάζεται συνήθως από σωλήνα από χάλυβα. Τα τελευταία δέκα χρόνια όμως ο χάλυβας έχει αντικατασταθεί από αλουμίνιο στις μοτοσυκλέτες αγώνων επειδή έχουν μικρότερο βάρος. Ο κινητήρας στηρίζεται σε χαμηλό σημείο για την αύξηση της ευστάθειας και είναι τετράχρονος ή δίχρονος. Ο αριθμός των κυλίνδρων ξεκινά από έναν (1) και φτάνει μέχρι τους έξι(6).

Ειδικότερα στους κινητήρες με δύο και άνω κυλίνδρους, η διάταξη μπορεί να είναι:

- Σειριακή
- V κατά τον διαμήκη άξονα ή V εγκάρσια
- Boxer (αντικριστοί).

Στις μοτοσικλέτες μαζικής παραγωγής η ισχύς των κινητήρων ξεκινά από έναν ίππο και φτάνει τους 200 ίππους. Ο κυβισμός ξεκινά από τα 50 κ. εκ. και φτάνει τα 2.300 κ. εκ.. Το καύσιμο υλικό κατέρχεται στον εξαμιστήρα από δοχείο (ρεζερβουάρ) που βρίσκεται πάνω από τον κινητήρα. Η εξάτμιση και η ανάμιξη του καυσίμου με τον αέρα γίνεται στο καρμπιρατέρ ή με σύστημα ψεκασμού. Υπάρχουν αερόψυκτοι, αεροελαιόψυκτοι και υδρόψυκτοι κινητήρες. Τέλος, οι τροχοί είναι δύο, σήμερα όμως, υπάρχουν και τρίτροχες υλοποιήσεις με δύο τροχούς πίσω ή και με δύο τροχούς εμπρός.

Δίτροχα κυρίως για αστική χρήση:

1. Μοτοποδήλατα. Είδος που τείνει να καταργηθεί, με κυβισμό που κατά κανόνα είναι στα 50 cc. Ο κινητήρας είναι δίχρονος και η μετάδοση είναι με αλυσίδα. Η χρήση του είναι αποκλειστικά για μικρές διαδρομές στην πόλη. Τα μοτοποδήλατα έχουν και πετάλια παρόμοια με του ποδηλάτου για υποβοήθηση της ισχύος.



Εικόνα 14: Μοτοποδήλατα. Δίτροχα κυρίως για αστική χρήση

2. «Παπιά». Είδος που «ξεκίνησε» από το ιστορικό HONDA C-50 τη δεκαετία του 1950, με κυριότερα χαρακτηριστικά: 50 cc κυβισμός, ημιαυτόματο κιβώτιο τεσσάρων σχέσεων (αρχικά τριών), τετράχρονος αερόψυκτος μονοκύλινδρος κινητήρας, ποδιά,

ελεύθερος (κενός) χώρος εμπροσθεν της σέλας, ρεζερβουάρ κάτω από τη σέλα και χρήση αποκλειστικά σε αστικές μετακινήσεις.



Εικόνα 15: Τύπος μηχανών «Παπιά»

3. Σήμερα πλέον κατασκευάζουν «παπιά» πολλές εταιρείες από Ιαπωνία και άλλες χώρες της ανατολικής Ασίας με κυβισμό που φτάνει τα 150 cc, δισκόφρενα στον εμπρόσθιο και πίσω τροχό, καταλύτη και αναρτήσεις από μεγαλύτερα δίκυκλα. Κατά καιρούς έχουν εμφανιστεί δίχρονα «παπιά» (Yamaha) και με συμπλέκτη (Yamaha Z). Επίσης τα «παπιά» είναι το είδος στο οποίο γίνονται οι περισσότερες μετατροπές από χομπίστες σε αύξηση κυβισμού, εξατμίσεις και πολλά άλλα. Παρόλο που έγραψαν ιστορία, ως τα απόλυτα μεταφορικά μέσα για την πόλη, δίνουν σιγά-σιγά την θέση τους στα σκούτερ.

4. Σκούτερ (scooter): Η πλέον ανερχόμενη κατηγορία δίκυκλων με κύρια χαρακτηριστικά: Κινητήρας στο κέντρο κάτω από τη σέλα ή παλιότερα στο πίσω μέρος δίπλα από τον τροχό (PIAGGIO, VESPA), χρήση κυρίως σε αστικές μετακινήσεις, αυτόματο κιβώτιο, «ποδιά» μπροστά, ελεύθερος (κενός) χώρος ανάμεσα στη σέλα και τον εμπρόσθιο τροχό, τροχοί μικρότεροι των μοτοσικλετών και διάθεση αρκετών αποθηκευτικών χώρων. Ο κινητήρας είναι μονοκύλινδρος και δίχρονος στους μικρούς κυβισμούς (50 cc έως 100 cc) και τετράχρονος όταν είναι πάνω από 150 cc. Υπάρχουν βέβαια και υλοποιήσεις με κυβισμό στα 850 cc (Gilera), όπως επίσης και με δύο κυλίνδρους. Επίσης, υπάρχουν και σκούτερ με ημιαυτόματα κιβώτια και με μεγάλους τροχούς. Η ευκολία χρήσης, το χαμηλό κέντρο βάρους, το χαμηλό ύψος της σέλας και η σχετική προστασία από τα καιρικά φαινόμενα, κατέστησαν τα σκούτερ δημοφιλέστατα σε όλες τις κατηγορίες αναβατών.



Εικόνα 16: Τύπος μηχανών Σκούτερ

Δίτροχα για όλες τις χρήσεις

Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται οι μοτοσικλέτες με τα κάτωθι χαρακτηριστικά: Κυβισμός από 125 cc έως 1.000 cc, μηχανικό κιβώτιο ταχυτήτων με 4 έως 7 ταχύτητες και συμπλέκτη, μετάδοση κυρίως με αλυσίδα, τηλεσκοπικό πιρούνι μπροστά και ρεζερβουάρ μπροστά από τη σέλα, δυνατότητα μεταφοράς δύο ατόμων και χρήση αστική, αναψυχής και ταξιδιού.



Εικόνα 17: Δίτροχα για όλες τις χρήσεις

Δίτροχα μεγάλου κυβισμού

Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται οι μοτοσικλέτες με κυβισμό άνω των 1.000 cc και χρήση αναψυχής ή και ταξιδιού. Διακρίνονται σε super sport που σχεδιάζονται αποκλειστικά για

χρήση αναψυχής και επίτευξη υψηλών επιδόσεων και sport touring που προορίζονται εν μέρει και για χρήση ταξιδιού (ιδιαίτερα για μοτοτουρισμό). Αναπτύσσουν επιτάχυνση και μέση ωριαία ταχύτητα πολύ ανώτερες από αυτές των αυτοκινήτων.



Εικόνα 18: Δίτροχα μεγάλου κυβισμού

Πίσω αναρτήσεις ιστορικές πληροφορίες

Πρώτες πίσω αναρτήσεις

Ενώ οι αναρτήσεις μπροστά είχαν σχεδόν καθολικά εδραιωθεί πριν από τον Πρώτο Παγκόσμιο Πόλεμο, πολλοί κατασκευαστές δεν χρησιμοποιούν πίσω ανάρτηση με τα ποδήλατά τους παρά μόνο μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο. Ωστόσο, οι μοτοσυκλέτες με πίσω ανάρτηση ήταν που προσφέρονται στο κοινό πριν από τον Πρώτο Παγκόσμιο Πόλεμο. Παρόλο αυτά το 1913 η μηχανή Indian βγήκε με ένα ψαλίδι και το 1913 ο Πάπας με τροχούς που υποστηρίζονταν από ένα ζευγάρι έμβολα τα οποία συνδέονταν σε ελατήριο.

Ανάρτηση με έμβολο.

Αρκετές μοτοσυκλέτες πριν και αμέσως μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο χρησιμοποιούσαν πίσω ανάρτηση με έμβολο αναρτήσεων το οποίο η κατακόρυφη κίνηση του πίσω άξονα ελεγχόταν από έμβολα που ενώνονταν με ελατήρια.



Εικόνα 19: Πίσω ανάρτηση με έμβολο σε μια BMW R51/3

Ξεχωριστοί κατασκευαστές μοτοσυκλετών που είχαν ανάρτηση με έμβολο είναι οι Adler, Ariel, BMW, BSA, Indian, MZ, Norton και Zundapp.

Ψαλίδι

Το βασικό σχήμα ενός ψαλιδιού μιας μοτοσυκλέτας είναι ένα ορθογώνιο, με την μια πλευρά να συνδέεται με το πλαίσιο της μοτοσυκλέτας με ρουλεμάν και ελαστικούς συνδέσμους (σινεμπλόκ), έτσι ώστε να μπορεί να περιστρέφει και να μειώνονται οι κραδασμοί που περνάνε στη μοτοσυκλέτα. Στην άλλη πλευρά ενώνεται ο πίσω άξονας γύρω από τον οποίο γυρίζει πίσω τροχός.

Στης μοτοσυκλέτες παραγωγής, το ψαλίδι δεν είναι ακριβώς ορθογώνιο, αλλά η λειτουργία τους μπορεί να είναι πιο εύκολα κατανοητή όπως ακριβώς ορίζεται ένα ορθογώνιο.

Όταν ένα ψαλίδι είναι μόνο από την μία πλευρά της μοτοσυκλέτας, αυτό είναι γνωστό ενιαίο ψαλίδι μιας όψης. Ξεχωριστά παραδείγματα είναι η Honda VFR800 και το BMW R και K-series. Το ενιαίο ψαλίδι μιας όψης κάνει την αφαίρεση του πίσω τροχού ευκολότερη, αν και συνήθως αυξάνει το μη αναρτώμενο βάρος της πίσω ανάρτησης. Αυτό οφείλεται στο επιπλέον υλικό που χρειάζεται για να δώσει ίδια στρεπτική ακαμψία με ένα συμβατικό (διπλής όψης) ψαλίδι εγκατάστασης. Για αυτό το λόγο λίγες αγωνιστικές μοτοσυκλέτες χρησιμοποιούν αυτό το σύστημα ψαλιδιού. Αξιοσημείωτες εξαιρέσεις αποτελούν η Ducati 916 δοκιμάζεται σε αγώνες αντοχής, η MV Agusta F4 που έχει εσωτερικό μέρος μια κοιλότητα για τη μείωση του βάρους (υπάρχει και μια έκδοση από μαγνήσιο), και το Ducati 1098, η οποία δόθηκε ένα ενιαίο ψαλίδι όψης καθαρά για λόγους ομορφιάς.



Εικόνα 20: MV Agusta F4 - Ducati 916

Σε πολλές μοτοσυκλέτες ο άξονας κίνησης περιέχεται σε μία από τις μεγάλες πλευρές του ψαλιδιού. Ξεχωριστά παραδείγματα περιλαμβάνουν όλα τα μοντέλα μετά το 1955 της BMW πριν

από τη χρήση του ενιαίου ψαλιδιού μιας όψης.

Η BMW R και K - σειρά συνδυάζει ένα άξονα μετάδοσης που περιέχονται στο ψαλίδι με ενιαίο ψαλίδι μιας όψης και ο συνδυασμός διατίθεται στην αγορά γνωστό ως το Para lever. Νεώτερα οι μοτοσυκλέτες Moto Guzzi χρησιμοποιούσαν μια παρόμοια ρύθμιση στην αγορά ως το *CA.RC* ("Cardano Reattivo Compatto" - Compact Reactive Shaft - Συμπαγής Άξονα Μετάδοσης).



Εικόνα 21: BMW's Para lever rear suspension on a R1200GS - Moto Guzzi's *CA.RC*

Για τις μοτοσυκλέτες με δίσκους και αλυσίδα, ο πίσω άξονας μπορεί να ρυθμιστεί προς τα εμπρός και πίσω σε σχέση με το ψαλίδι, για να ρυθμίσετε την ένταση της αλυσίδας.

Αμορτισέρ

Το υδραυλικό αμορτισέρ που χρησιμοποιείται για την πίσω ανάρτηση των μοτοσυκλετών είναι ουσιαστικά τα ίδια με εκείνα που χρησιμοποιούνται σε άλλες εφαρμογές του οχήματος. Οι μοτοσυκλέτες διαφέρουν ελαφρώς ως προς το τι ελατήριο και πως το χρησιμοποιούν. Το ελατήριο για την πίσω ανάρτηση είναι ένα ελατήριο που είναι εγκατεστημένη πάνω ή γύρω από το αμορτισέρ.

Όσον αφορά την εφαρμογή, το πίσω αμορτισέρ καλύπτει την περιοχή από την προ φόρτιση μόνο σε αγωνιστικά αμορτισέρ με ρυθμίσεις για την προ - φορτίου, καθώς και τέσσερα διαφορετικά είδη απόσβεσης. Τα περισσότερα αμορτισέρ έχουν εσωτερικές δεξαμενές λαδιού, αλλά μερικά έχουν εξωτερικά την δεξαμενή λαδιού και κάποια διαθέτουν αερο βοηθούμενη απόσβεση.

Ορισμένες εταιρείες προσφέρουν ειδικά προσαρμοσμένο πίσω αμορτισέρ για τις μοτοσυκλέτες. Αυτά τα αμορτισέρ είναι για μια συγκεκριμένη μοτοσυκλέτα και τον συγκεκριμένο αναβάτη, λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά της μοτοσυκλέτας, το βάρος του αναβάτη αλλά και ποιο

στυλ οδήγησης προτιμάει ο αναβάτης (επιθετικό - ήρεμο).

Διπλό αμορτισέρ (Twin - shock)

Twin shock (διπλό αμορτισέρ) αναφέρεται σε μοτοσικλέτες που έχουν δύο αμορτισέρ. Σε γενικές γραμμές, ο όρος αυτός χρησιμοποιείται για να υποδηλώσει μια συγκεκριμένη εποχή των μοτοσικλετών, και χρησιμοποιείται πιο συχνά κατά την περιγραφή off-road (εκτός-δρόμου) μοτοσικλετών.

Κατά τα τέλη του 1970 και του 1980, η σχεδίαση και η απόδοση της πίσω ανάρτησης στις μοτοσικλέτες υπέστησαν τεράστιες προόδους. Ο πρωταρχικός στόχος και το αποτέλεσμα αυτών των δοκιμών ήταν η αυξημένη διαδρομή του πίσω τροχού, όπως μετρήθηκαν με το κατά πόσο ο πίσω τροχός μπορεί να κινηθεί προς τα επάνω και προς τα κάτω. Πριν από αυτή την περίοδο της έντονης εστίασης στην επίδοση της πίσω ανάρτησης, οι περισσότερες off - road (εκτός - δρόμου) μοτοσικλέτες η διαδρομή του πίσω τροχού ήταν της περίπου 3,5 με 4 ίντσες (9 - 10 cm). Στο τέλος αυτής της περιόδου, στις περισσότερες από αυτές τις μοτοσικλέτες η διαδρομή του πίσω τροχού ήταν περίπου 12 ίντσες (30 cm). Στην αρχή αυτής της περιόδου, διάφορα σχέδια της πίσω ανάρτησης χρησιμοποιήθηκαν για την επίτευξη αυτού του βαθμού απόδοσης. Ωστόσο, από το τέλος αυτής της περιόδου, ένα σχέδιο που αποτελείται από τη χρησιμοποίηση ενός αμορτισέρ (αντί για δύο) ήταν καθολικά αποδεκτός και χρησιμοποιείται μέχρι και σήμερα. Οι μοτοσικλέτες με μόνο ένα αμορτισέρ που ονομάζεται μοτοσικλέτες Mono - Shock (με μονό αμορτισέρ). Η απόδοση των μοτοσικλετών με ένα αμορτισέρ ήταν κατά πολύ ανώτερη από μοτοσικλέτες με δύο (2) αμορτισέρ. Κατά συνέπεια, η κατηγοριοποίηση των μοτοσικλετών γίνεται εύκολα βάση τον σχεδιασμό που χρησιμοποιούν στη πίσω ανάρτηση. Από το 1980 κατά κανόνα χρησιμοποιείται ένα αμορτισέρ στις μοτοσικλέτες (mono-shock), ο όρος "twin shock" χρησιμοποιείται τώρα για ταξινομήσουμε τις διαχρονικές και κλασσικές μοτοσικλέτες. Η διαχωρισμός αυτός είναι σημαντικός για να ξεχωρίζονται οι αγώνες που γίνονται με κλασσικές μοτοσικλέτες αλλά και σε τη κατηγορίες χωρίζονται. Για παράδειγμα, οι κλασσικοί αγώνες motocross που πραγματοποιήθηκαν για τους ηλικιωμένους οδηγούς motocross. Για να αποτραπεί η καλύτερη απόδοση μοτοσικλετών με μονό αμορτισέρ (mono shock) έναντι σε αυτών με διπλό αμορτισέρ (twin shock) και να κυριαρχήσει ο ανταγωνισμός, υπάρχουν ξεχωριστές τάξεις αγώνων για μοτοσικλέτες mono shock και μοτοσικλέτες twin shock, η οποία τους εμποδίζει να ανταγωνίζονται απευθείας μεταξύ τους.



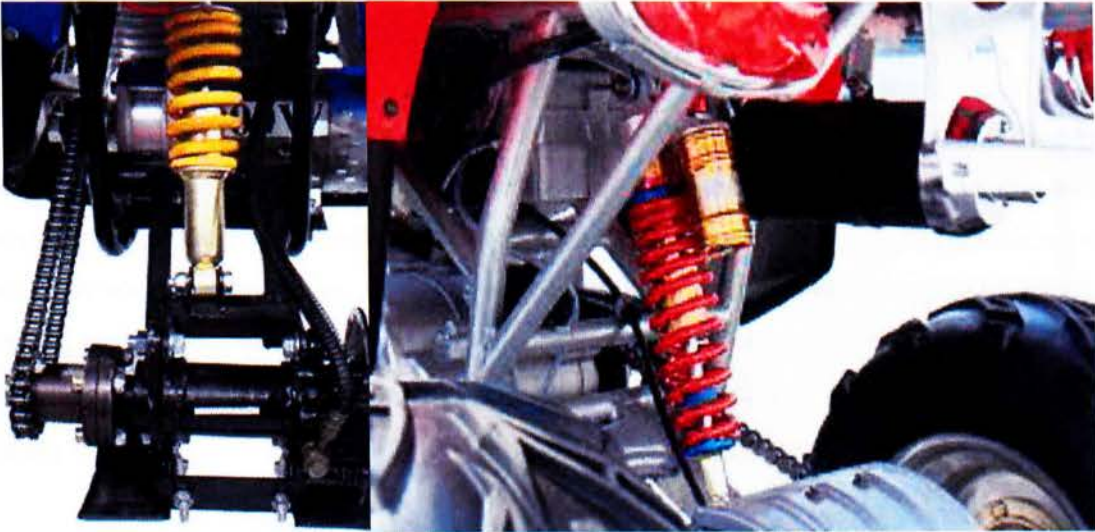
Εικόνα 22: Διπλό αμορτισέρ (Twin - shock)

Μονό αμορτισέρ (Mono - Shock)

Υπάρχει μόνο ένα αμορτισέρ που συνδέει το πίσω ψαλίδι με το πλαίσιο της μοτοσυκλέτας. Συνήθως αυτό το αμορτισέρ βρίσκεται μπροστά από τον πίσω τροχό, και χρησιμοποιεί έναν ελαστικό σύνδεσμο (σινεμπλόκ) για να συνδεθείτε με το ψαλίδι για να αποφεύγονται οι κραδασμοί.

Το μονό αμορτισέρ βοηθάει στην εξάλειψη της ροπή προς το ψαλίδι με αποτέλεσμα να παρέχει πιο συνεπή χειρισμό και πιο σταθερό στρίψιμο και φρενάρισμα. Επίσης, είναι πιο εύκολο να προσαρμοστεί, αφού υπάρχει μόνο ένα αμορτισέρ με ρύθμιση, και δεν υπάρχει καμία ανησυχία για το ταίριασμα δύο αμορτισέρ. Οι συνδέσεις που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση του αμορτισέρ με το ψαλίδι σχεδιάζονται έτσι ώστε αποσβένονται σε μεγάλο ποσοστό οι ταλαντώσεις και οι κραδασμοί (εκτός από την σύνδεσή τους με τα σινεμπλόκ).

Η Honda αναφέρεται στο μονό αμορτισέρ στα σχέδια τους ως Pro - Link , η Kawasaki ως Uni - Track, η Suzuki ως Full - Floater και η Yamaha ως Monocross.



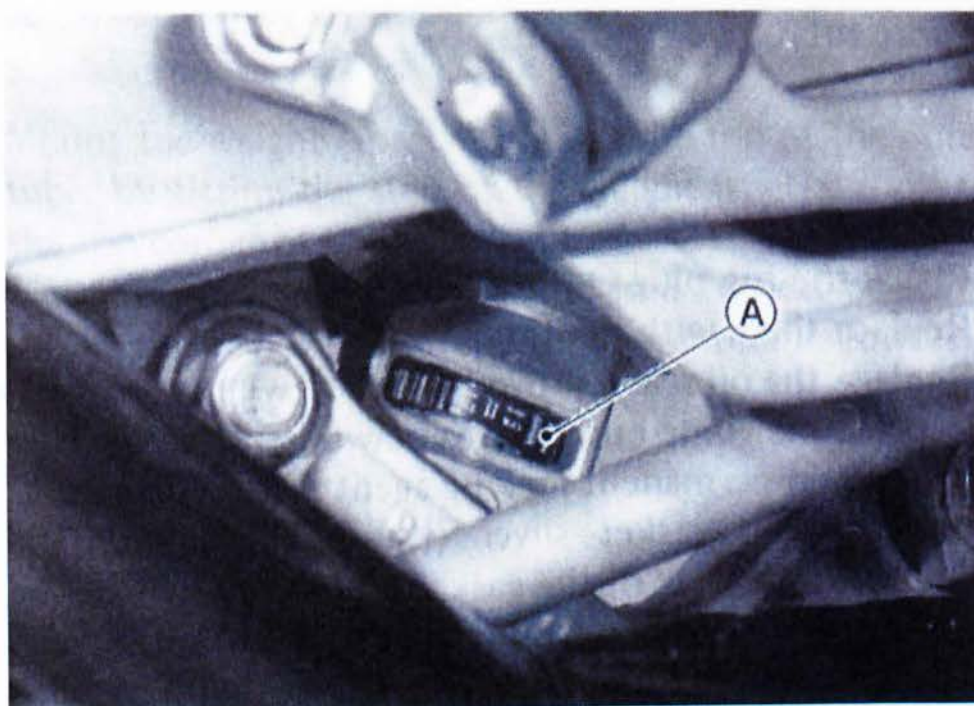
Εικόνα 23: Μονό αμορτισέρ (Mono - Shock)

ΑΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΜΟΧΛΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Η ανάρτηση με μοχλικό σύστημα αποτελείται από διάφορα μέρη και εξαρτήματα τα οποία ρυθμίζονται το καθένα διαφορετικά για την άνεση και την ευκολία του αναβάτη. Παρόλο που η ανάρτηση ακούγεται κάτι πολύ απλό και συνηθισμένο, όμως δεν έτσι. Έχει αρκετές ρυθμίσεις που μπορεί να γίνουν έτσι ώστε να ταιριάζει η ανάρτηση στον τρόπο οδήγησης αλλά και στις απαιτήσεις του αναβάτη. Ακόμα η ανάρτηση με μοχλικό τρόπο σύνδεσης με το ψαλίδι αποτελείται από διάφορα μέρη τα οποία θα πρέπει να είναι γνωστά πριν προχωρήσει κάποιος στη ρύθμιση της ανάρτησης.

Απορροφητήρας κραδασμών πίσω ανάρτησης (rear shock absorber)

Ο απορροφητήρας κραδασμών της πίσω ανάρτησης ρεγουλάρεται από ένα ρυθμιστή που βρίσκεται στο χαμηλότερο σημείο της πίσω ανάρτησης και καλύπτεται συνήθως από ένα πλαστικό προστατευτικό κάλυμμα έτσι ώστε να μην μαζεύει λάσπες, χώματα και βρωμιές γενικά, αλλά και για να μην είναι ορατό από τον καθένα του οποίου δεν είναι δουλειά να πειράξει τον ρυθμιστή.



Εικόνα 24: Α Ρυθμιστής απορροφητήρα κραδασμών της πίσω ανάρτησης

Ο ρυθμιστής έχει τέσσερις (4) επιλογές που ανάλογα με την επιλογή γίνεται η ανάρτηση πιο σκληρή και πιο μαλακή ανάλογα με το στυλ της οδήγησης που προτιμούμε και την θέση που επιλέγεται να ρεγουλάρεται ο ρυθμιστής. Οι θέσεις του ρυθμιστή παρουσιάζονται στην **Εικόνα 32**.

Position	I	II	III	III
Damping Force	—————>			Larger

Εικόνα 25: Επιλογές ρυθμιστή απορροφητήρα κραδασμών

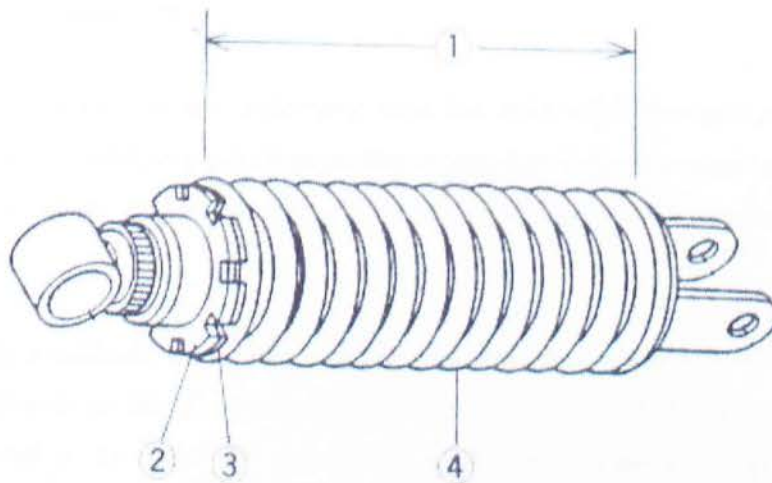
Η επιλογή III όπως φαίνεται και από την παραπάνω εικόνα είναι η ρύθμιση η οποία έχει μεγάλη δύναμη απόσβεσης, δηλαδή πιο σκληρή ανάρτηση, όχι τόσο άνετη θέση οδήγησης αλλά πιο σταθερή οδήγηση σε δρόμους χωρίς λακκούβες και σαμαράκια.

Από την άλλη είναι η επιλογή I η οποία έχει την μικρότερη δύναμη απόσβεσης, δηλαδή πολύ μαλακή ανάρτηση που κάνει πάλι την θέση οδήγησης όχι και τόσο ευχάριστη.

Είναι γνωστό ότι όλες οι εταιρίες δοκιμάζουν τα μοντέλα των μοτοσυκλετών με ίδιο βάρος αναβάτη κάθε φορά και αυτό είναι στα 68 κιλά, και βάση αυτής της δοκιμής η πιο κλασική επιλογή είναι η II στον ρυθμιστή απορρόφησης κραδασμών, χωρίς να υπολογίζεται ο δεύτερος αναβάτης και τα διάφορα αξεσουάρ που μπορεί να έχει η μοτοσυκλέτα επιπλέον. Μια από τις λίγες εταιρίες που δοκιμάζει της μοτοσυκλέτες της με διαφορετικό βάρος του μέσου αναβάτη είναι η γερμανική BMW η οποία κάνει τη δοκιμή αυτή με 78 κιλά τον αναβάτη.

Ελατήριο που ρυθμίζει την δύναμη (spring force adjustment)

Το ελατήριο παίζει πολύ σημαντικό ρόλο σε ένα σύστημα ανάρτησης. Η διάταξή του έχει την παρακάτω μορφή (Εικόνα 26).



Εικόνα 26: Τμήματα που απαρτίζεται η ανάρτηση

1. Μήκος ελατηρίου (Spring length)
2. Παξιμάδι ασφαλείας (Lock nut)
3. Παξιμάδι ρύθμισης (Adjusting Nut)
4. Ελατήριο (Spring)

Για να ρυθμιστεί το ελατήριο της μιας ανάρτησης τότε θα πρέπει να αφαιρεθεί από το πλαίσιο της μοτοσυκλέτας, το πως γίνεται αυτό θα το περιγράψω στην συνέχεια.

Αφαιρείται το παξιμάδι ασφαλείας και το παξιμάδι ρύθμισης. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να μετρηθεί το ελεύθερο μήκος του ελατηρίου έτσι ώστε αυτό να ρυθμιστεί σύμφωνα με τις επιθυμίες μας βάση της οδηγικής συμπεριφοράς.

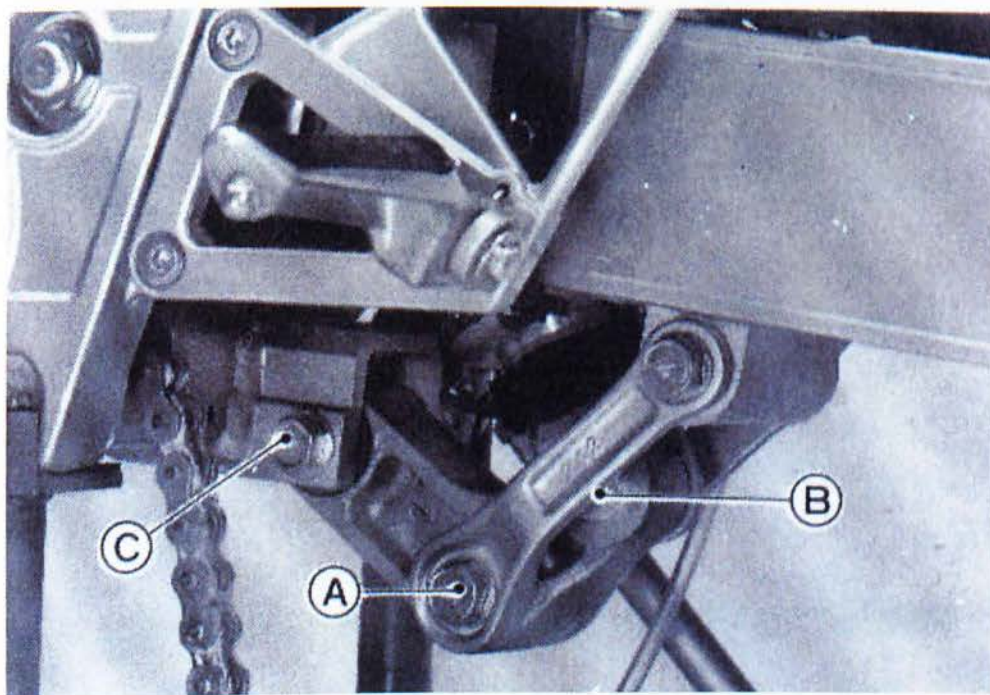
Η ρύθμιση που δίνουν οι περισσότεροι κατασκευαστές (αυτό βέβαια παίζει ανάλογα με την σκληρότητα του ελατηρίου) είναι να σφίξει κάποιος το ελατήριο 10mm κάτω από το ελεύθερο μήκος του.

Το χρήσιμο εύρος μιας ανάρτησης είναι από όλο το ελεύθερο μήκος μιας ανάρτησης μείον 0 mm έως 25 mm. Αυτό σημαίνει ότι το ελατήριο πρέπει να έχει την κατάλληλη σκληρότητα αλλά και να είναι από το κατάλληλο υλικό ώστε να αντέχει αυτές τις διακυμάνσεις γίνονται συνεχόμενα.

Μοχλικό σύστημα ανάρτησης

Στην ουσία το μοχλικό σύστημα ανάρτησης είναι ένα πολύ απλό σύστημα. Αποτελείται από τρεις (3) μεταλλικούς συνδέσμους υλικού με μεγάλη αντοχή έτσι ώστε να αντέχει τις καταπονήσεις, οι οποίοι σχηματίζουν μια άρθρωση οι δύο (2) σε μία φορά και το άλλο που θα είναι και ποιο χοντρό στην άλλη.

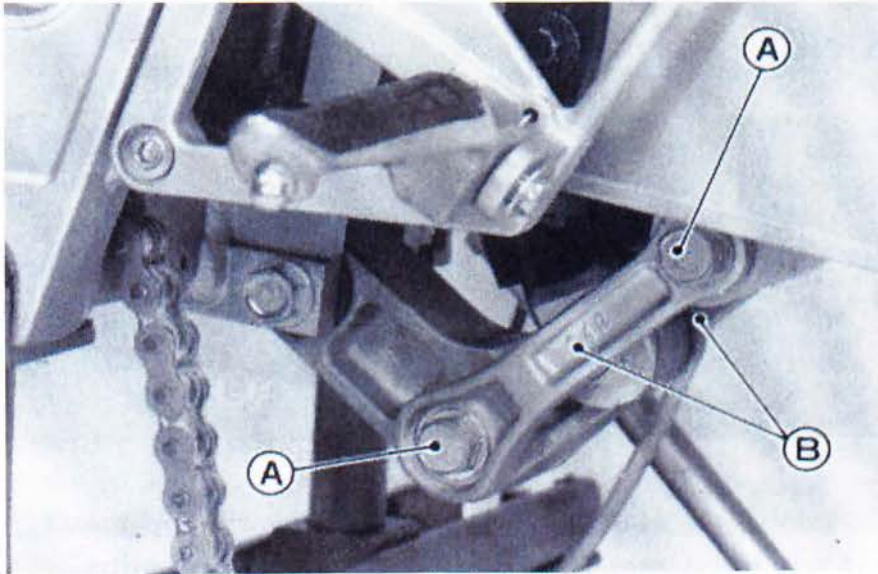
Ο ποιο χοντρός μεταλλικός σύνδεσμος η οποίος είναι και μόνος του ενώνεται στο πλαίσιο της μοτοσυκλέτας ενώ οι άλλοι δύο (2) ενώνονται στο ψαλίδι της μοτοσυκλέτας, σχηματίζοντας οπτικά ένα μικρό ελληνικό ν. Το αμορτισέρ ενώνεται ανάμεσα στο ψαλίδι και στην άρθρωση που σχηματίζουν οι σύνδεσμοι, όπως φαίνεται στην **Εικόνα 27**.



Εικόνα 27: Μοχλικό σύστημα ανάρτησης

- A. Μπουλόνι στερέωσης στο χαμηλό σημείο του αμορτισέρ.
- B. Κάτω μπουλόνι σύνδεσης δεσμού.
- C. Άξονας σύνδεσης βραχίονα με το πλαίσιο της μοτοσυκλέτας.

Έτσι λοιπόν συνδέεται η ανάρτηση με το πλαίσιο της μοτοσυκλέτας. Ένας βραχίονας ενώνεται με τον κορμό της μηχανής και από την άλλη ενώνεται με το ψαλίδι. Στην μέση αυτού του βραχίονα ενώνεται το αμορτισέρ. Στην επόμενη **Εικόνα 28** παρουσιάζεται λίγο καλύτερα όλη την σύνδεση της άρθρωσης και τα εξαρτήματα που αποτελείται.



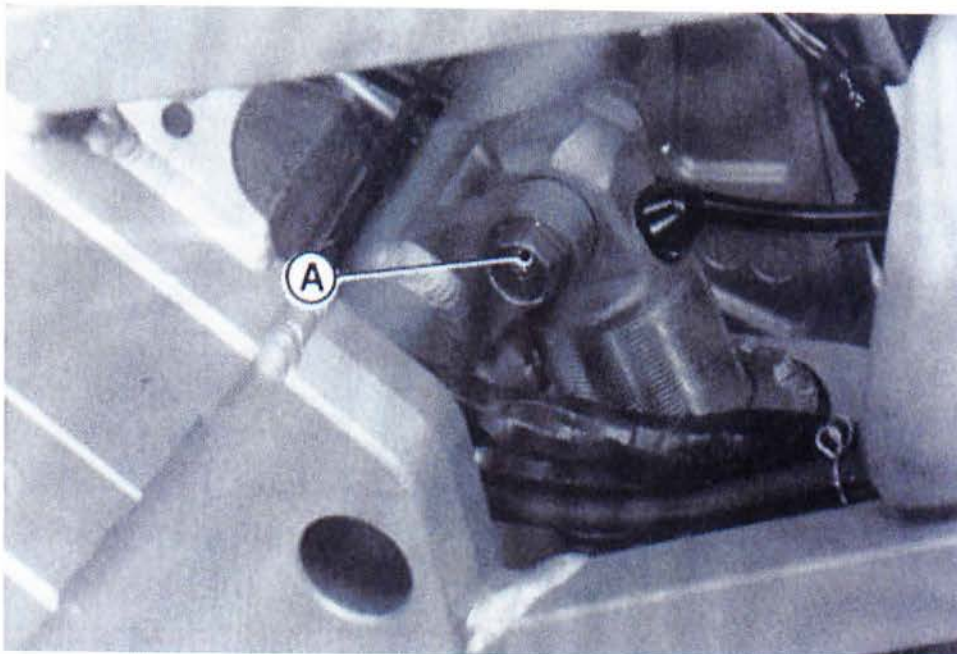
Εικόνα 28: Μοχλικό σύστημα ανάρτησης. Υπόλοιπα εξαρτήματα

A. Μπουλόνια στερέωσης άρθρωσης

B. Μεταλλικοί σύνδεσμοι της άρθρωσης

Με αυτόν τον τρόπο ενώνεται η πίσω ανάρτηση με το ψαλίδι της μοτοσυκλέτας στο σύστημα που εξετάζεται.

Στο πάνω μέρος η ανάρτηση ενώνεται στο πλαίσιο της μοτοσυκλέτας με ένα μπουλόνι όπως φαίνεται στην παρακάτω Εικόνα.

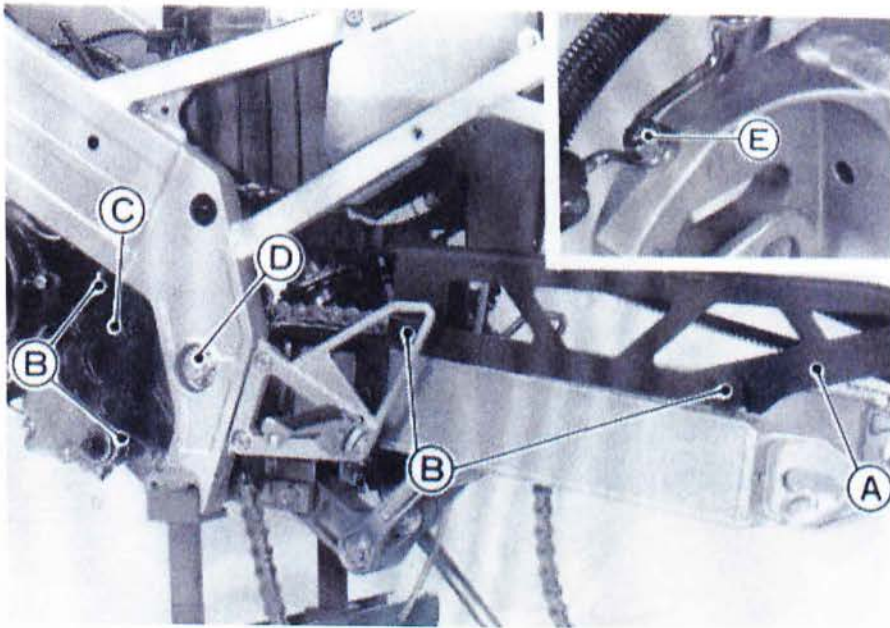


Εικόνα 29: Α Μπουλόνι στερέωσης αμορτισέρ στο υψηλότερο σημείο

Έτσι με αυτόν τρόπο συναρμολογείται η ανάρτηση στη μοτοσυκλέτα. Εάν κάποιος θέλει να αφαιρέσει το αμορτισέρ, θα πρέπει να αφαιρέσει ένα μπουλόνι στο πάνω μέρος και άλλα τρία (3) στο κάτω μέρος και να “λύσει” δηλαδή την άρθρωση.

Στην συνέχεια ακολουθηθεί η διαδικασία που περιγράφηκε πιο πάνω για να συναρμολογηθεί η ανάρτηση και να ρυθμιστεί το ελατήριο της.

Όλα αυτά μπορεί να είναι τέσσερα (4) μόνο μπουλόνια, αλλά υπάρχει ένας βαθμός δυσκολίας για τον λόγο ότι τα μπουλόνια αυτά βρίσκονται συνεχώς εκτεθειμένα σε καιρικές συνθήκες και επειδή τα τέσσερα μπουλόνια βρίσκονται στο κάτω μέρος της μηχανής και μαζεύουν λάσπες και ότι άλλο μπορεί να βρεθεί στο δρόμο αλλά και έξω από αυτόν. Ακόμα είναι δύσκολο γιατί στο σημείο που βρίσκονται τα κάτω μπουλόνια έχει πολλά εξαρτήματα όπως αλυσίδα, σωληνάκια για υγρά φρένων, προστατευτικό αλυσίδας, πατάκια για τον συνοδηγό. Για αυτό τον λόγο στη συνέχεια παρατίθεται η Εικόνα 30 οπότε να παρουσιαστεί καλύτερα το πίσω μέρος μια μοτοσυκλέτας.

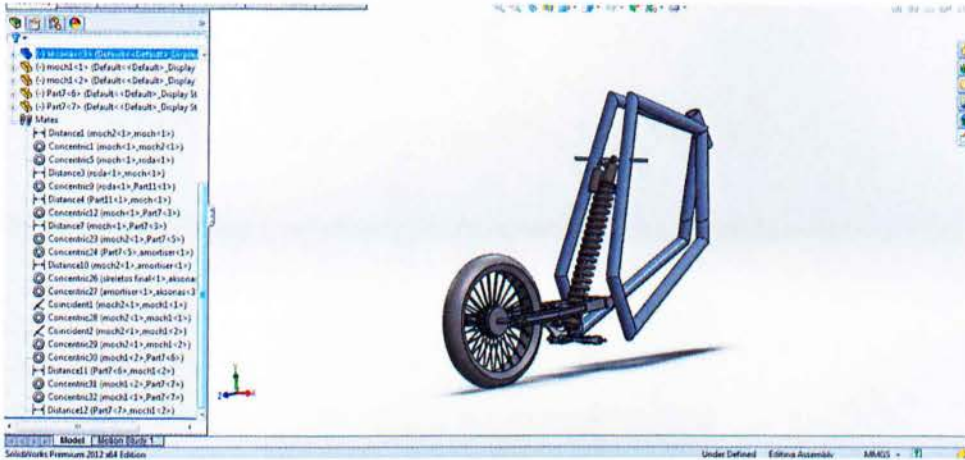


Εικόνα 30: Υπόλοιπα εξαρτήματα μοτοσυκλέτας

- A. Θήκη αλυσίδας.
- B. Μπουλόνια στερέωσης θήκης αλυσίδας
- C. Καπάκι καμπάνας.
- D. Άξονας σύνδεσης ψαλιδιού.
- E. Βίδα στερέωσης σωλήνα υγρού φρένων.

Σχεδίαση σε σύστημα CAD

Σχεδίαση μοχλικού συστήματος



Εικόνα 31: Απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης μοχλικού συστήματος

Η συναρμολόγηση έχει επιτευχθεί με την εισαγωγή όλων των εξαρτημάτων στο «Assembly». Ακολούθως χρησιμοποιούνται οι εντολές που κάνουν Mate (ταίριασμα):

Distance: τοποθετεί το εξάρτημα σε κάποια συγκεκριμένη απόσταση σε σχέση με κάποιο άλλο εξάρτημα

Concentric: τοποθετεί το εξάρτημα ομοκεντρικά με κάποιο άλλο

Coincident: τοποθετεί το εξάρτημα να συμπίπτει με κάποιο άλλο εξάρτημα

Angle: τοποθετεί το εξάρτημα σε συγκεκριμένη γωνία σε σχέση με κάποιο άλλο εξάρτημα



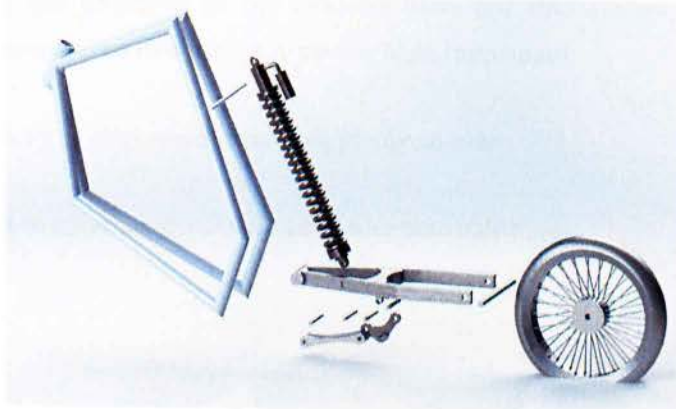
Εικόνα 32: Φωτορεαλιστική απεικόνιση αποσυναρμολογημένης διάταξης μοχλικού συστήματος



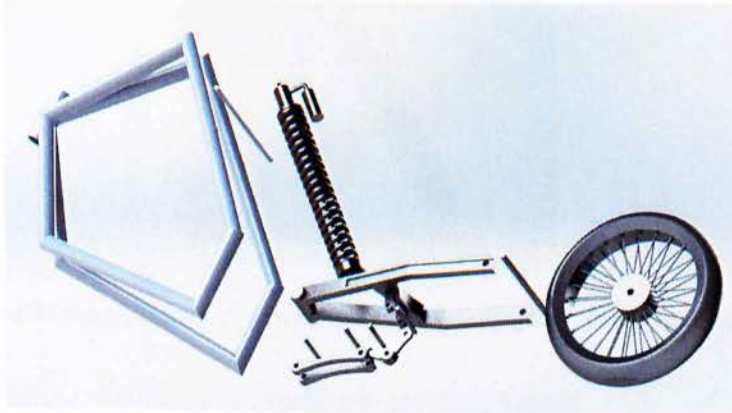
Εικόνα 33: Φωτορεαλιστική απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης μοχλικού συστήματος



Εικόνα 34: Φωτορεαλιστική απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης μοχλικού συστήματος



Εικόνα 35: Φωτορεαλιστική απεικόνιση αποσυναρμολογημένης διάταξης μοχλικού συστήματος



Εικόνα 36: Φωτορεαλιστική απεικόνιση αποσυναρμολογημένης διάταξης μοχλικού συστήματος



Εικόνα 37: Απεικόνιση συναρμολογημένου αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας

Η συναρμολόγηση έχει επιτευχθεί με την εισαγωγή όλων των εξαρτημάτων στο «Assembly». Ακολούθως χρησιμοποιούνται οι εντολές που κάνουν Mate (ταίριασμα):

Concentric: τοποθετεί το εξάρτημα ομοκεντρικά με κάποιο άλλο

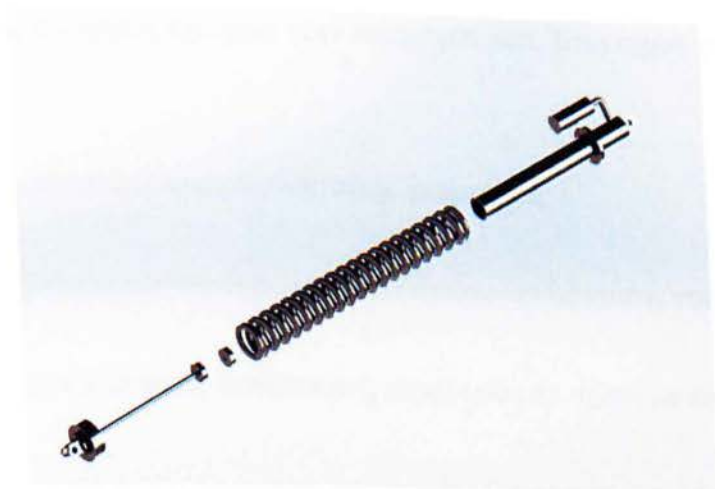
Parallel: τοποθετεί το εξάρτημα παράλληλα με κάποιο άλλο εξάρτημα



Εικόνα 38 Φωτορεαλιστική απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης αμορτισέρ



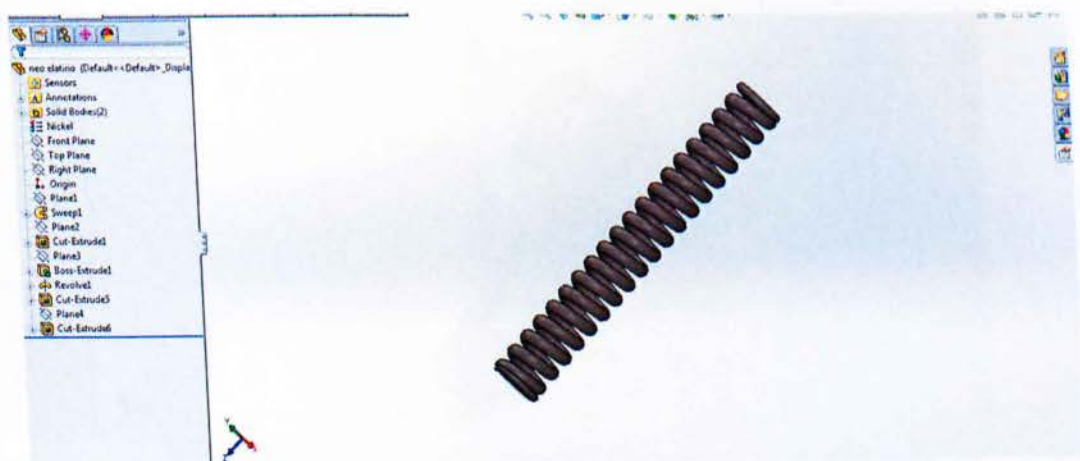
Εικόνα 39: Φωτορεαλιστική απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης αμορτισέρ



Εικόνα 40: Φωτορεαλιστική απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης αμορτισέρ



Εικόνα 41: Φωτορεαλιστική απεικόνιση αποσυναρμολογημένης διάταξης αμορτισέρ



Εικόνα 42: Απεικόνιση σχεδίασης ελατηρίου αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας

Η σχεδίαση του ελατηρίου αρχικά έχει γίνει στην κατηγορία part. Έτσι έχουν χρησιμοποιηθεί οι εντολές:

Boss extrude: Κάνει εξώθηση κάποιας διδιάστατης γεωμετρίας

Cut extrude: Κάνει εξώθηση και ταυτόχρονα κόβει κάποιας διδιάστατης γεωμετρίας

Revolve: Κάνει περιστροφή κάποιας διδιάστατης γεωμετρίας σε σχέση με κάποια αξονική

Sweep: Κάνει τριδιάστατη οντότητα κάποιας γεωμετρίας (όπως ο κύκλος) δημιουργούμενη από μία γραμμή (όπως η έλικα)



Εικόνα 43: Φωτορεαλιστική απεικόνιση σχεδίασης ελατηρίου αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας



Εικόνα 44: Απεικόνιση σχεδίασης πάνω μέρους αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας

Για το συγκεκριμένο εξάρτημα έχουν χρησιμοποιηθεί οι εξής εντολές:

Boss extrude: Κάνει εξώθηση κάποιας δισδιάστατης γεωμετρίας

Cut extrude: Κάνει εξώθηση και ταυτόχρονα κόβει κάποιας δισδιάστατης γεωμετρίας

Shell: Δημιουργεί κέλυφος

Sweep: Κάνει τρισδιάστατη οντότητα κάποιας γεωμετρίας (όπως ο κύκλος) δημιουργούμενη από μία γραμμή (όπως η έλικα)

Fillet: Δημιουργεί καμπυλότητα σε ένα στερεό



Εικόνα 45: Φωτορεαλιστική απεικόνιση σχεδίασης πάνω μέρος αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας



Εικόνα 46: Απεικόνιση σχεδίασης στεγανοποιητικού πάνω μέρους αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας

Για την σχεδίαση του παραπάνω εξαρτήματος έχει χρησιμοποιηθεί η εντολή:

Boss extrude: Κάνει εξώθηση κάποιας δισδιάστατης γεωμετρίας



Εικόνα 47: Φωτορεαλιστική απεικόνιση στεγανοποιητικού πάνω μέρους αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας



Εικόνα 48: Απεικόνιση σχεδίασης κάτω μέρους αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας

Για την σχεδίαση του παραπάνω εξαρτήματος έχει χρησιμοποιηθεί η εντολή:

Boss extrude: Κάνει εξώθηση κάποιας διδιάστατης γεωμετρίας

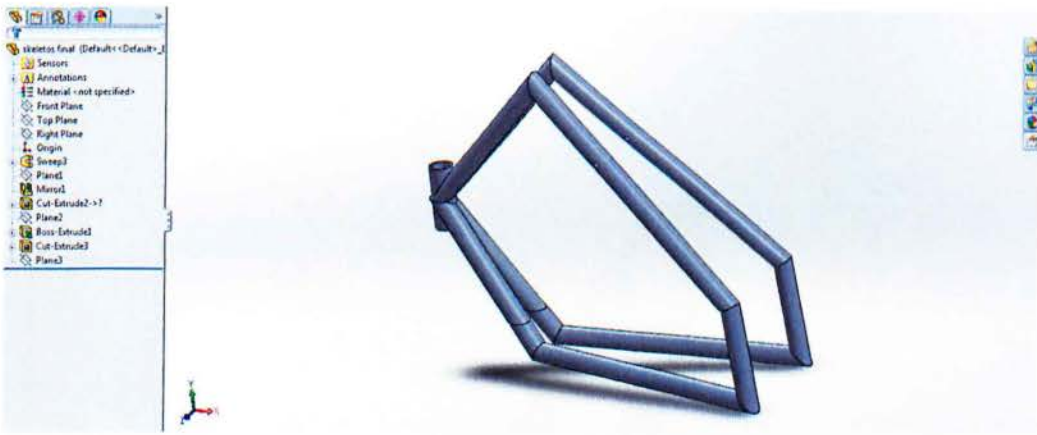
Fillet: Δημιουργεί καμπυλότητα σε ένα στερεό

Cut extrude: Κάνει εξώθηση και ταυτόχρονα κόβει κάποιας διδιάστατης

Mirror: Αντιγράφει τρισδιάστατα στερεά ή τρισδιάστατες λειτουργίες που έχουν οριστεί ξανά



Εικόνα 49: Φωτορεαλιστική απεικόνιση κάτω μέρους αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας



Εικόνα 50: Απεικόνιση σχεδίασης σκελετού της μοτοσυκλέτας

Για την σχεδίαση του παραπάνω εξαρτήματος έχουν χρησιμοποιηθεί οι εντολές:

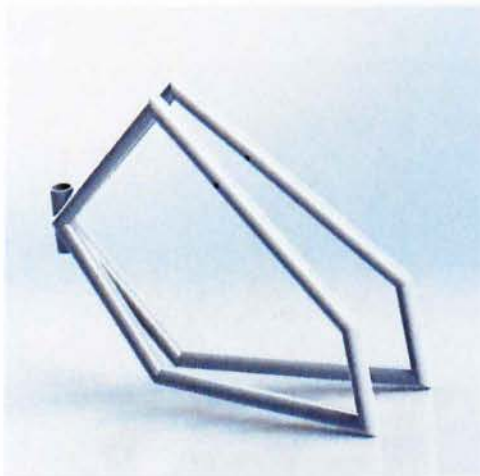
Boss extrude: Κάνει εξώθηση κάποιας δισδιάστατης γεωμετρίας

Fillet: Δημιουργεί καμπυλότητα σε ένα στερεό

Cut extrude: Κάνει εξώθηση και ταυτόχρονα κόβει κάποιας δισδιάστατης

Mirror: Αντιγράφει τρισδιάστατα στερεά ή τρισδιάστατες λειτουργίες που έχουν οριστεί ξανά

Sweep: Κάνει τρισδιάστατη οντότητα κάποιας γεωμετρίας (όπως το ορθογώνιο) δημιουργούμενη από μία γραμμή



Εικόνα 51: Φωτορεαλιστική απεικόνιση σχεδίασης σκελετού της μοτοσυκλέτας



Εικόνα 52: Απεικόνιση σχεδίασης πιρουνιού της μοτοσυκλέτας

Για την σχεδίαση του παραπάνω εξαρτήματος έχουν χρησιμοποιηθεί οι εντολές:

Boss extrude: Κάνει εξώθηση κάποιας δισδιάστατης γεωμετρίας

Fillet: Δημιουργεί καμπυλότητα σε ένα στερεό

Cut extrude: Κάνει εξώθηση και ταυτόχρονα κόβει κάποιας δισδιάστατης

Mirror: Αντιγράφει τρισδιάστατα στερεά ή τρισδιάστατες λειτουργίες που έχουν οριστεί ξανά

Sweep: Κάνει τρισδιάστατη οντότητα κάποιας γεωμετρίας (όπως το ορθογώνιο) δημιουργούμενη από μία γραμμή



Εικόνα 53: Φωτορεαλιστική απεικόνιση πιρουνιού της μοτοσυκλέτας



Εικόνα 54: Απεικόνιση σχεδίασης ρόδας της μοτοσυκλέτας

Για την σχεδίαση του παραπάνω εξαρτήματος έχουν χρησιμοποιηθεί οι εντολές:

Boss extrude: Κάνει εξώθηση κάποιας διδιάστατης γεωμετρίας

Cut extrude: Κάνει εξώθηση και ταυτόχρονα κόβει κάποιας διδιάστατης

CirPattern: Αντιγράφει τρισδιάστατα στερεά ή τρισδιάστατες λειτουργίες που έχουν οριστεί ξανά σε σχέση με κάποιον νοητό κύκλο



Εικόνα 55: Φωτορεαλιστική απεικόνιση σχεδίασης ρόδας της μοτοσυκλέτας



Εικόνα 56: Απεικόνιση σχεδίασης άρθρωσης μοχλικού συστήματος της μοτοσυκλέτας

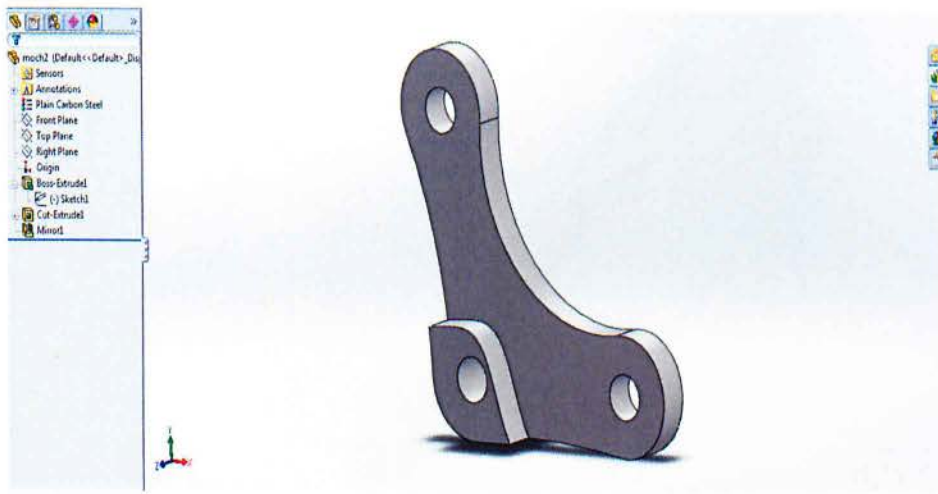
Για την σχεδίαση του παραπάνω εξαρτήματος έχουν χρησιμοποιηθεί οι εντολές:

Boss extrude: Κάνει εξώθηση κάποιας δισδιάστατης γεωμετρίας

Fillet: Δημιουργεί καμπυλότητα σε ένα στερεό



Εικόνα 57: Φωτορεαλιστική απεικόνιση άρθρωσης μοχλικού συστήματος της μοτοσυκλέτας



Εικόνα 58: Απεικόνιση σχεδίασης συνδέσμου μοχλικού συστήματος της μοτοσυκλέτας

Για την σχεδίαση του παραπάνω εξαρτήματος έχουν χρησιμοποιηθεί οι εντολές:

Boss extrude: Κάνει εξώθηση κάποιας δισδιάστατης γεωμετρίας

Cut extrude: Κάνει εξώθηση και ταυτόχρονα κόβει κάποιας δισδιάστατης

Mirror: Αντιγράφει τρισδιάστατα στερεά ή τρισδιάστατες λειτουργίες που έχουν οριστεί ξανά



Εικόνα 59: Φωτορεαλιστική απεικόνιση συνδέσμου μοχλικού συστήματος της μοτοσυκλέτας



Εικόνα 60: Απεικόνιση σχεδίασης άξονα της μοτοσυκλέτας

Για την σχεδίαση του παραπάνω εξαρτήματος έχει χρησιμοποιηθεί η εντολή:

Boss extrude: Κάνει εξώθηση κάποιας δισδιάστατης γεωμετρίας



Εικόνα 61: Φωτορεαλιστική απεικόνιση άξονα της μοτοσυκλέτας

Σχεδίαση συστήματος PDS



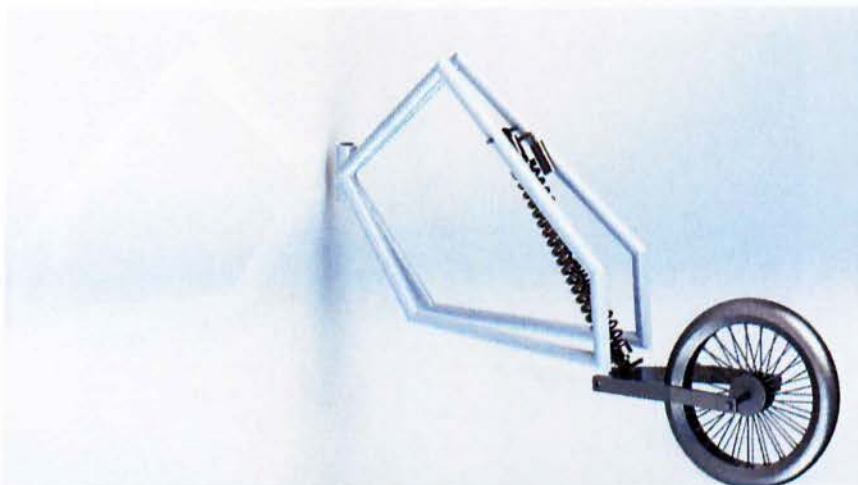
Εικόνα 62: Απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης συστήματος PDS

Η συναρμολόγηση έχει επιτευχθεί με την εισαγωγή όλων των εξαρτημάτων στο «Assembly». Ακολούθως χρησιμοποιούνται οι εντολές που κάνουν Mate (ταίριασμα):

Distance: τοποθετεί το εξάρτημα σε κάποια συγκεκριμένη απόσταση σε σχέση με κάποιο άλλο εξάρτημα

Concentric: τοποθετεί το εξάρτημα ομοκεντρικά με κάποιο άλλο

Coincident: τοποθετεί το εξάρτημα να συμπίπτει με κάποιο άλλο εξάρτημα



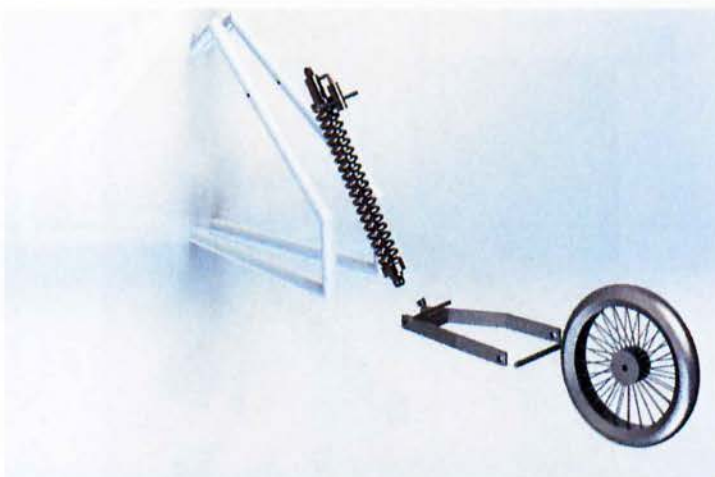
Εικόνα 63: Φωτορεαλιστική απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης συστήματος PDS



Εικόνα 64: Φωτορεαλιστική απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης συστήματος PDS



Εικόνα 65: Απεικόνιση αποσυναρμολογημένης διάταξης συστήματος PDS



Εικόνα 66: Φωτορεαλιστική απεικόνιση αποσυναρμολογημένης διάταξης συστήματος PDS



Εικόνα 67: Απεικόνιση σχεδίασης πηρουιού της μοτοσυκλέτας

Για την σχεδίαση του παραπάνω εξαρτήματος έχουν χρησιμοποιηθεί οι εντολές:

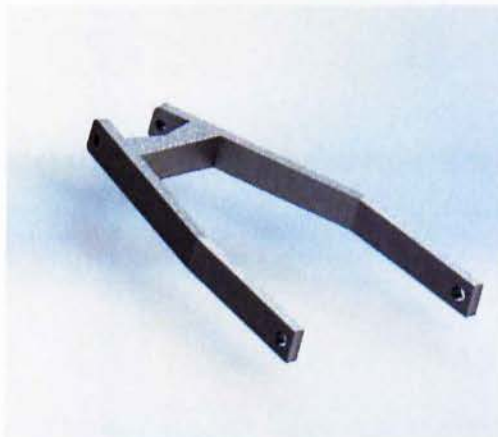
Boss extrude: Κάνει εξώθηση κάποιας δισδιάστατης γεωμετρίας

Fillet: Δημιουργεί καμπυλότητα σε ένα στερεό

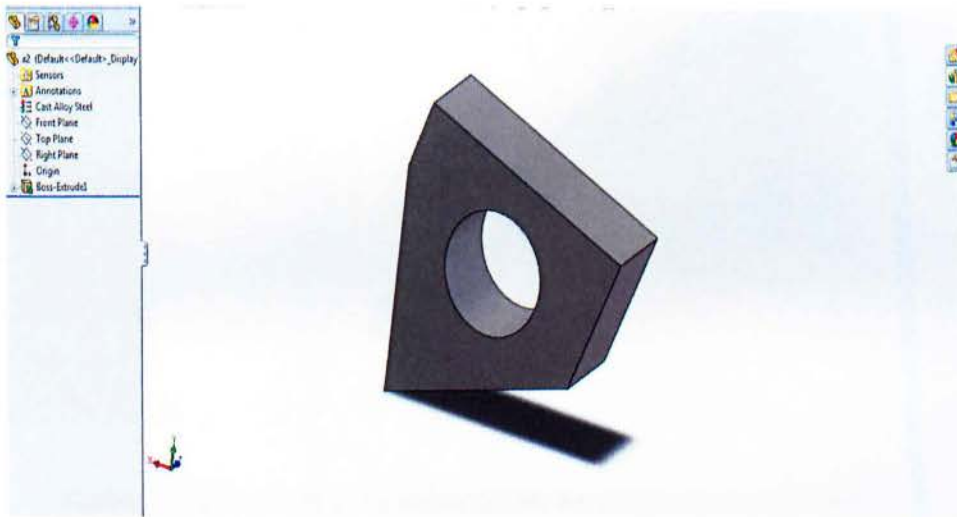
Cut extrude: Κάνει εξώθηση και ταυτόχρονα κόβει κάποιας δισδιάστατης

Mirror: Αντιγράφει τρισδιάστατα στερεά ή τρισδιάστατες λειτουργίες που έχουν οριστεί ξανά

Loft: Δημιουργεί τρισδιάστατες οντότητες (στερεά) από κλειστές καμπύλες σε διαφορετικά επίπεδα



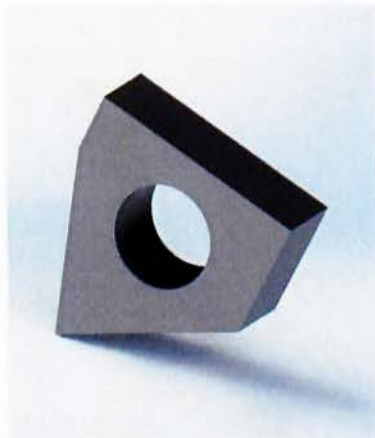
Εικόνα 68: Φωτορεαλιστική απεικόνιση πηρουιού της μοτοσυκλέτας



Εικόνα 69: Απεικόνιση σχεδίασης εξαρτήματος της μοτοσυκλέτας

Για την σχεδίαση του παραπάνω εξαρτήματος έχει χρησιμοποιηθεί η εντολή:

Boss extrude: Κάνει εξώθηση κάποιας δισδιάστατης γεωμετρίας



Εικόνα 70: Φωτορεαλιστική απεικόνιση εξαρτήματος της μοτοσυκλέτας



Εικόνα 71: Απεικόνιση συναρμολογημένου αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας

Η συναρμολόγηση έχει επιτευχθεί με την εισαγωγή όλων των εξαρτημάτων στο «Assembly». Ακολούθως χρησιμοποιούνται οι εντολές που κάνουν Mate (ταίριασμα):

Concentric: τοποθετεί το εξάρτημα ομοκεντρικά με κάποιο άλλο

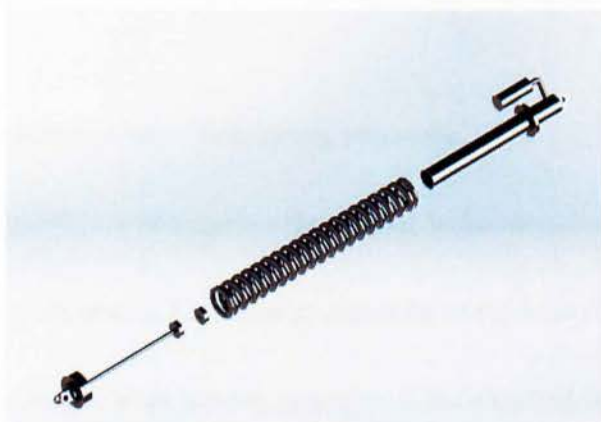
Parallel: τοποθετεί το εξάρτημα παράλληλα με κάποιο άλλο εξάρτημα



Εικόνα 72: Φωτορεαλιστική απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης αμορτισέρ



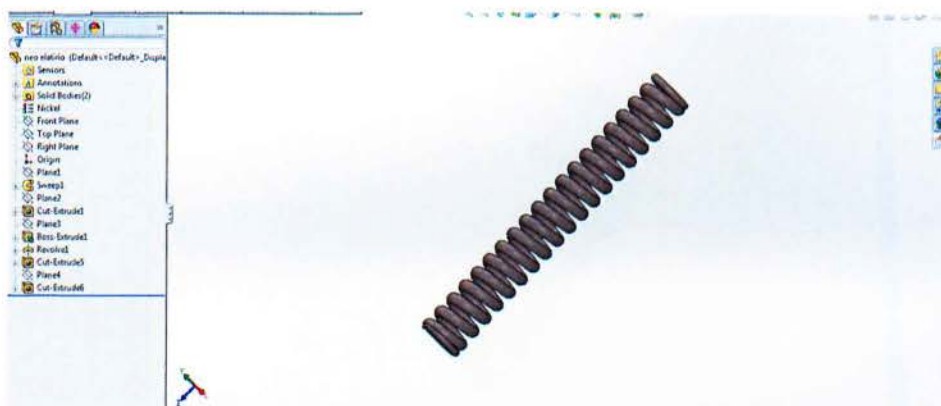
Εικόνα 73: Φωτορεαλιστική απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης αμορτισέρ



Εικόνα 74: Φωτορεαλιστική απεικόνιση συναρμολογημένης διάταξης αμορτισέρ



Εικόνα 75: Φωτορεαλιστική απεικόνιση αποσυναρμολογημένης διάταξης αμορτισέρ



Εικόνα 76: Απεικόνιση σχεδίασης ελατηρίου αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας

Η σχεδίαση του ελατηρίου αρχικά έχει γίνει στην κατηγορία part. Έτσι έχουν χρησιμοποιηθεί οι εντολές:

Boss extrude: Κάνει εξώθηση κάποιας διδιάστατης γεωμετρίας

Cut extrude: Κάνει εξώθηση και ταυτόχρονα κόβει κάποιας διδιάστατης γεωμετρίας

Revolve: Κάνει περιστροφή κάποιας διδιάστατης γεωμετρίας σε σχέση με κάποια αξονική

Sweep: Κάνει τρισδιάστατη οντότητα κάποιας γεωμετρίας (όπως ο κύκλος) δημιουργούμενη από μία γραμμή (όπως η έλικα)



Εικόνα 77: Φωτορεαλιστική απεικόνιση σχεδίασης ελατηρίου αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας



Εικόνα 78: Απεικόνιση σχεδίασης πάνω μέρος αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας

Για το συγκεκριμένο εξάρτημα έχουν χρησιμοποιηθεί οι εξής εντολές:

Boss extrude: Κάνει εξώθηση κάποιας δισδιάστατης γεωμετρίας

Cut extrude: Κάνει εξώθηση και ταυτόχρονα κόβει κάποιας δισδιάστατης γεωμετρίας

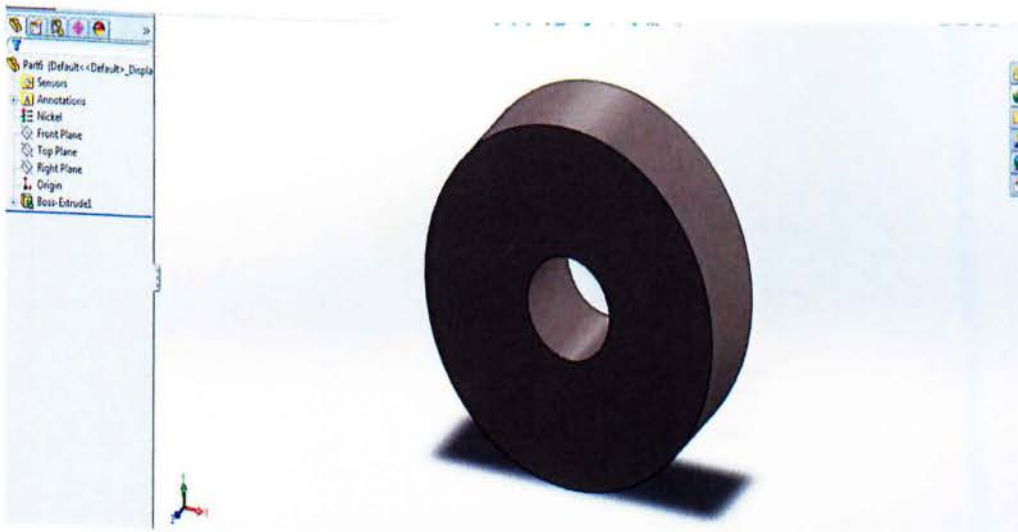
Shell: Δημιουργεί κέλυφος

Sweep: Κάνει τρισδιάστατη οντότητα κάποιας γεωμετρίας (όπως ο κύκλος) δημιουργούμενη από μία γραμμή (όπως η έλικα)

Fillet: Δημιουργεί καμπυλότητα σε ένα στερεό



Εικόνα 79: Φωτορεαλιστική απεικόνιση σχεδίασης πάνω μέρος αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας



Εικόνα 80: Απεικόνιση σχεδίασης στεγανοποιητικού πάνω μέρους αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας

Για την σχεδίαση του παραπάνω εξαρτήματος έχει χρησιμοποιηθεί η εντολή:

Boss extrude: Κάνει εξώθηση κάποιας δισδιάστατης γεωμετρίας



Εικόνα 81: Φωτορεαλιστική απεικόνιση στεγανοποιητικού πάνω μέρους αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας



Εικόνα 82: Απεικόνιση σχεδίασης κάτω μέρους αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας

Για την σχεδίαση του παραπάνω εξαρτήματος έχει χρησιμοποιηθεί η εντολή:

Boss extrude: Κάνει εξώθηση κάποιας δισδιάστατης γεωμετρίας

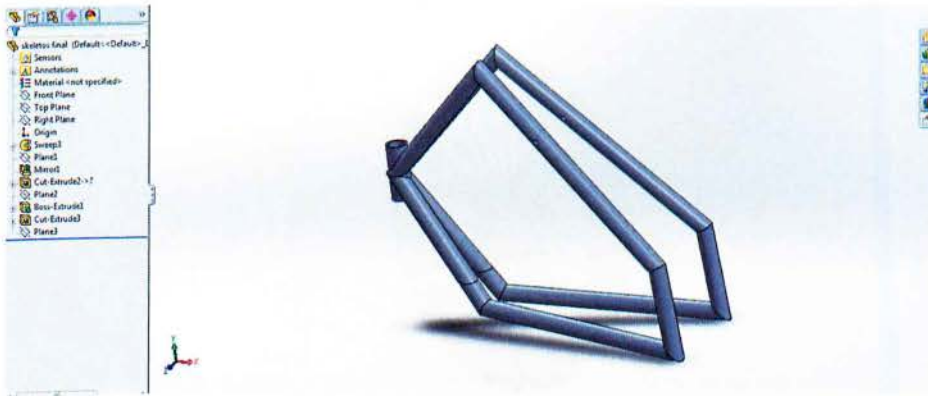
Fillet: Δημιουργεί καμπυλότητα σε ένα στερεό

Cut extrude: Κάνει εξώθηση και ταυτόχρονα κόβει κάποιας δισδιάστατης

Mirror: Αντιγράφει τρισδιάστατα στερεά ή τρισδιάστατες λειτουργίες που έχουν οριστεί ξανά



Εικόνα 83: Φωτορεαλιστική απεικόνιση κάτω μέρους αμορτισέρ της μοτοσυκλέτας



Εικόνα 84: Απεικόνιση σχεδίασης σκελετού της μοτοσυκλέτας

Για την σχεδίαση του παραπάνω εξαρτήματος έχουν χρησιμοποιηθεί οι εντολές:

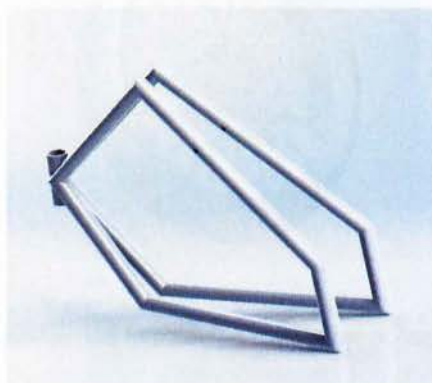
Boss extrude: Κάνει εξώθηση κάποιας διδιάστατης γεωμετρίας

Fillet: Δημιουργεί καμπυλότητα σε ένα στερεό

Cut extrude: Κάνει εξώθηση και ταυτόχρονα κόβει κάποιας διδιάστατης

Mirror: Αντιγράφει τρισδιάστατα στερεά ή τρισδιάστατες λειτουργίες που έχουν οριστεί ξανά

Sweep: Κάνει τρισδιάστατη οντότητα κάποιας γεωμετρίας (όπως το ορθογώνιο) δημιουργούμενη από μία γραμμή



Εικόνα 85: Φωτορεαλιστική απεικόνιση σχεδίασης σκελετού της μοτοσυκλέτας



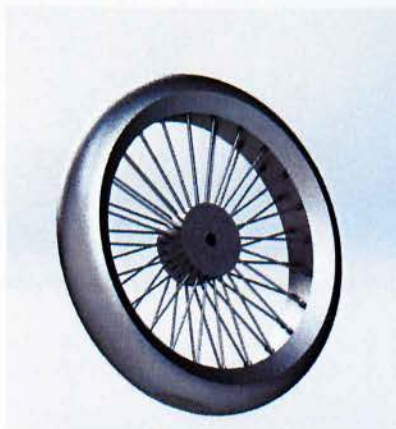
Εικόνα 86: Απεικόνιση σχεδίασης ρόδας της μοτοσυκλέτας

Για την σχεδίαση του παραπάνω εξαρτήματος έχουν χρησιμοποιηθεί οι εντολές:

Boss extrude: Κάνει εξώθηση κάποιας δισδιάστατης γεωμετρίας

Cut extrude: Κάνει εξώθηση και ταυτόχρονα κόβει κάποιας δισδιάστατης

CirPattern: Αντιγράφει τρισδιάστατα στερεά ή τρισδιάστατες λειτουργίες που έχουν οριστεί ξανά σε σχέση με κάποιον νοητό κύκλο



Εικόνα 87: Φωτορεαλιστική απεικόνιση σχεδίασης ρόδας της μοτοσυκλέτας



Εικόνα 88: Απεικόνιση σχεδίασης άξονα της μοτοσυκλέτας

Για την σχεδίαση του παραπάνω εξαρτήματος έχει χρησιμοποιηθεί η εντολή:

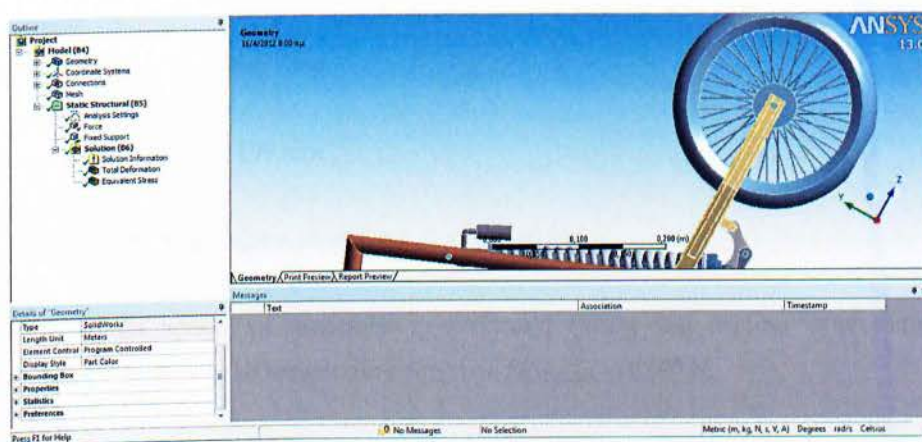
Boss extrude: Κάνει εξώθηση κάποιας διδιάστατης γεωμετρίας



Εικόνα 89: Φωτορεαλιστική απεικόνιση άξονα της μοτοσυκλέτας

Σχεδιασμός σε σύστημα CAE

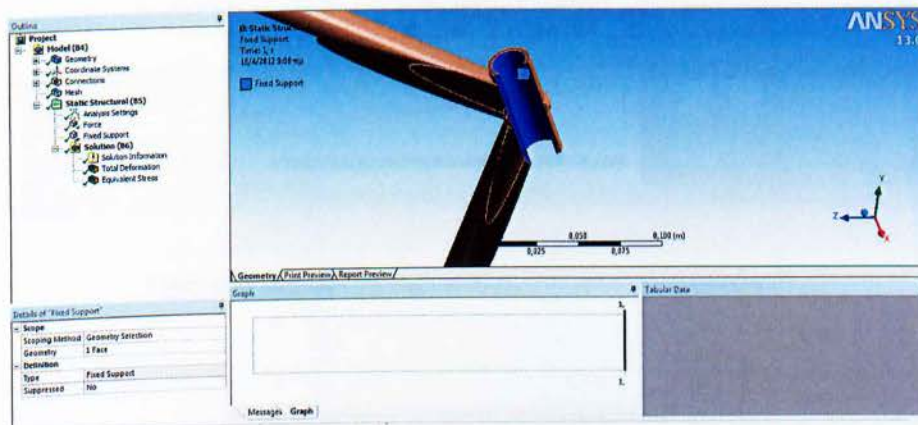
Μοχλικό σύστημα



Εικόνα 90: Αρχικό μήκος ελατηρίου 250mm (μοχλικό)

Στηρίξεις

Το σύστημα θεωρείται ότι στηρίζεται στην οπή που δείχνεται στην Εικόνα 91.



Εικόνα 91: Στήριξη σκελετού σε συγκεκριμένη οπή (μοχλικό)

Δύναμη

Η δύναμη που εφαρμόζεται είναι αυτή που δείχνεται στην Εικόνα 92. Η εφαρμοζόμενη δύναμη βρίσκεται ως εξής:

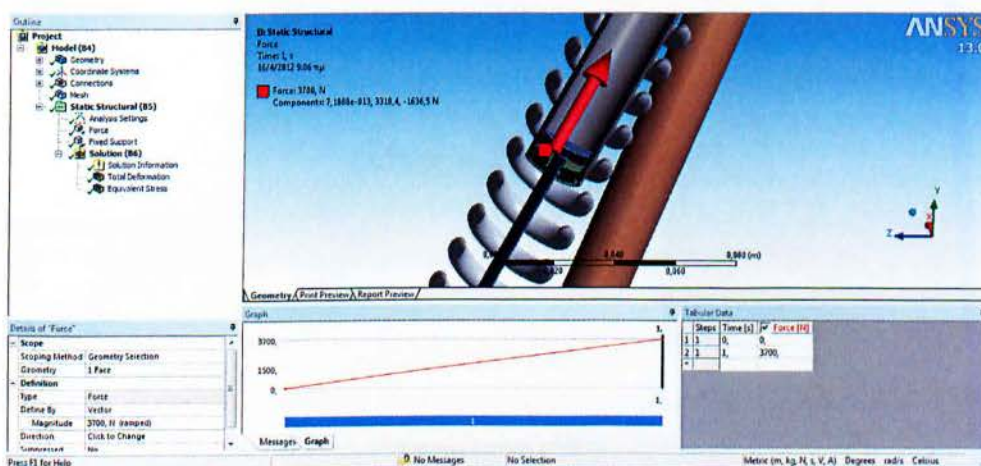
Σταθερά ελατηρίου: $K = 60 \text{ N/mm}$

Συνολική μετατόπιση: $x = 109 \text{ mm}$

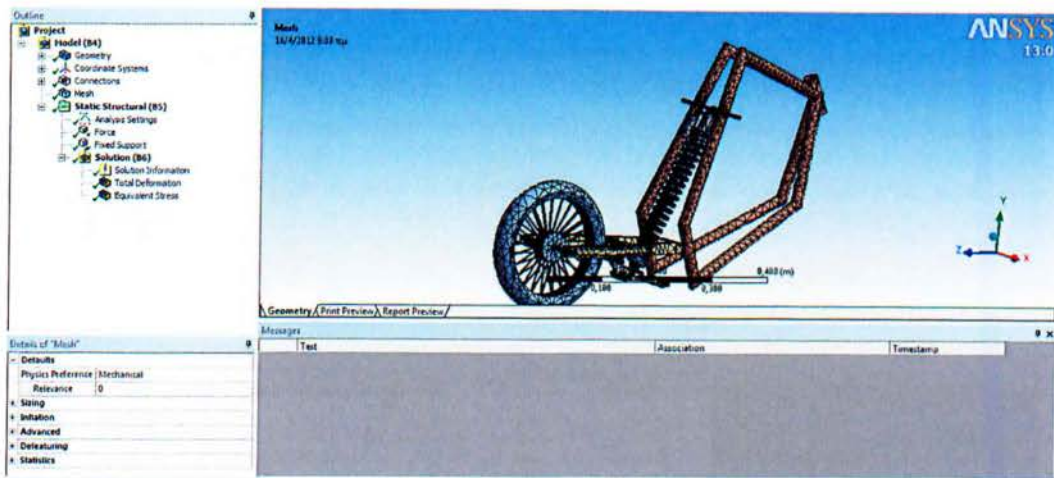
Άρα η δύναμη που εφαρμόζεται είναι $F = K * x = 6540 \text{ N}$

Σημειώνεται ότι θα πρέπει να αφαιρεθεί η αντίσταση (πίεση του αερίου) στην αντίστοιχη επιφάνεια. Αυτή η τιμή είναι 10 bar και αντιστοιχεί σε $F_{\text{αντίστασης}} = 2840 \text{ N}$.

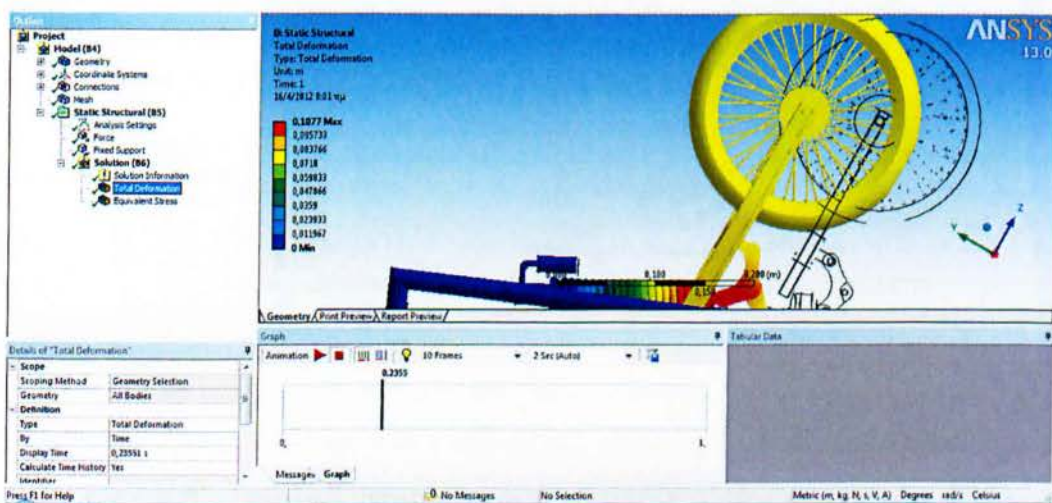
Συνεπώς η συνολική δύναμη είναι $F_{\text{συνολική}} = 6540 - 2840 = 3700 \text{ N}$



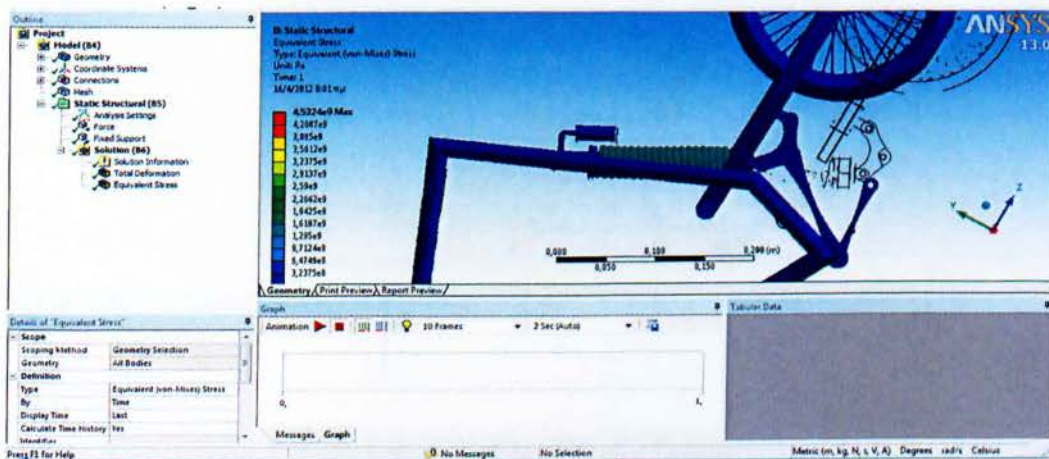
Εικόνα 92: Εφαρμογή της δύναμης στο αμορτισέρ (μοχλικό)



Εικόνα 93: Αποτέλεσμα χωρίσματος σε πεπερασμένα στοιχεία (μοχλικό)



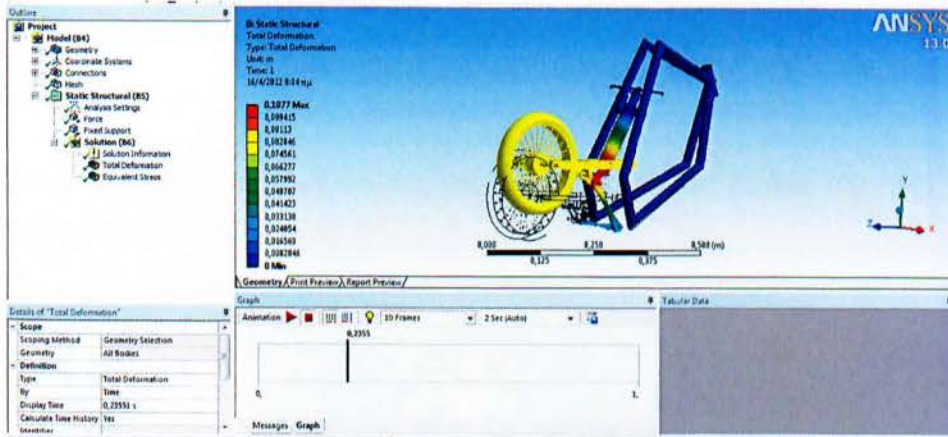
Εικόνα 94: Συνολική μετατόπιση όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (συνολική μετατόπιση 108mm) (μοχλικό)



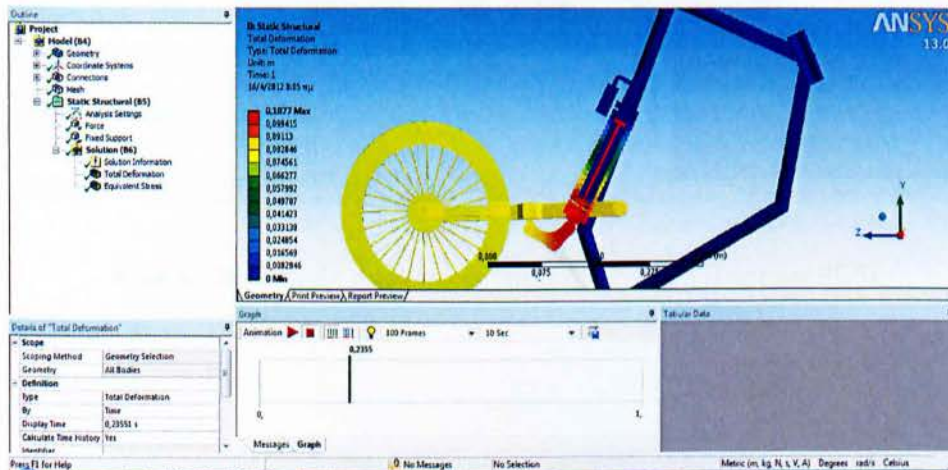
Εικόνα 95: Ισοδύναμη τάση Von Mises όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (μοχλικό)



Εικόνα 96: Συνολική μετατόπιση όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (μοχλικό)

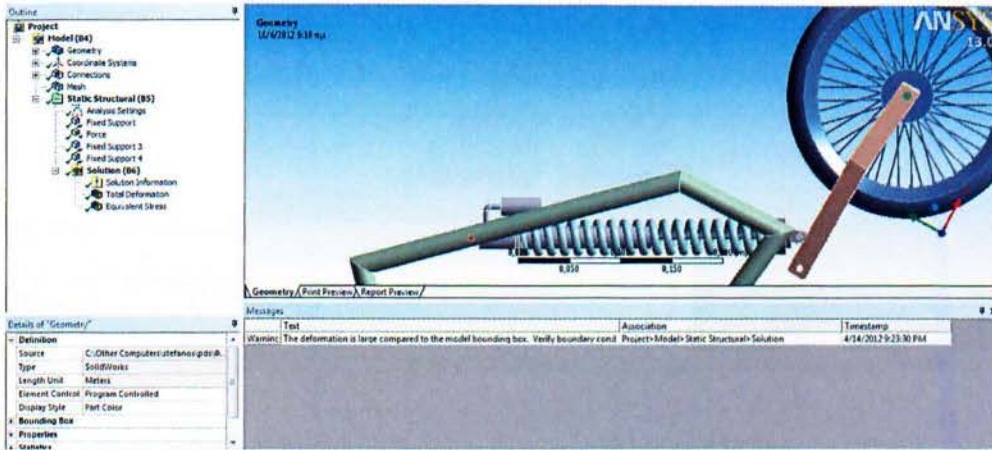


Εικόνα 97: Συνολική μετατόπιση όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (μοχλικό)



Εικόνα 98: Συνολική μετατόπιση όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (Τομή) (μοχλικό)

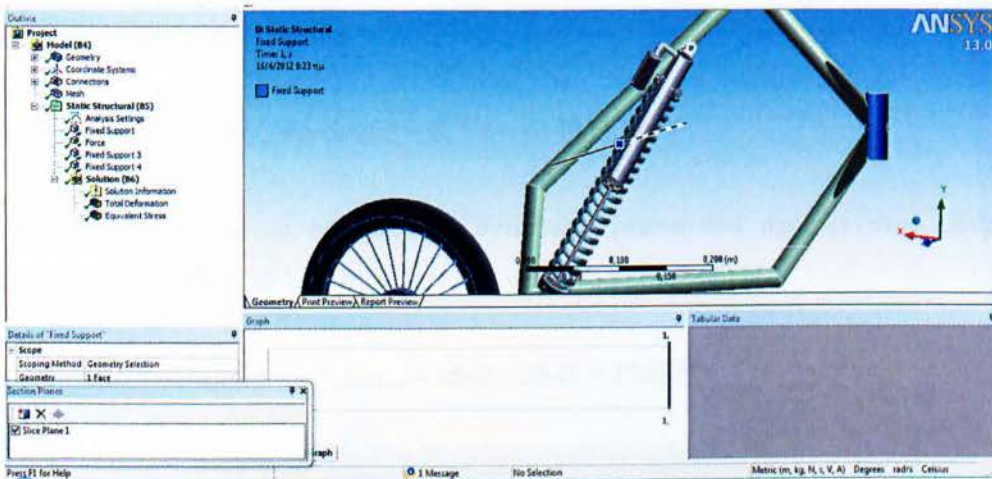
Σύστημα PDS



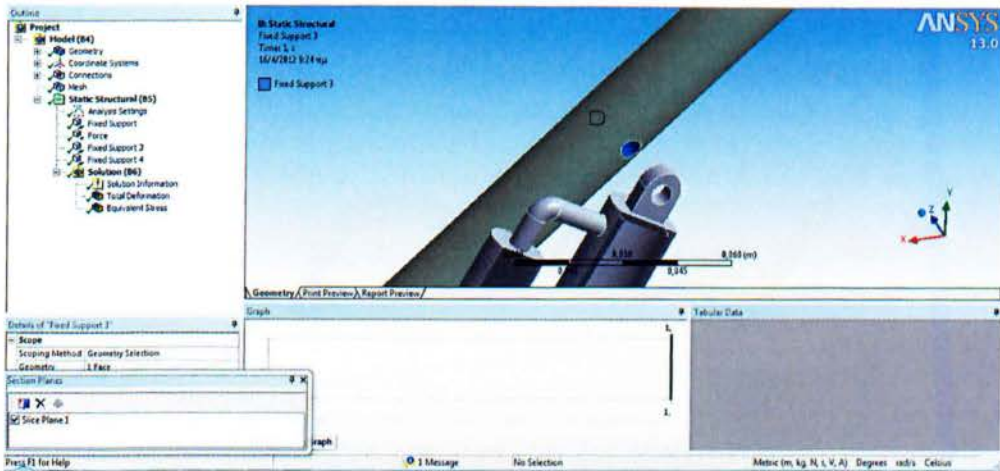
Εικόνα 99: Αρχικό μήκος ελατηρίου 250mm (Σύστημα PDS)

Στηρίξεις

Το σύστημα θεωρείται ότι στηρίζεται στις σπές που δείχνονται στις Εικόνες 100 – 101 για την αποφυγή υπερστατικού προβλήματος.



Εικόνα 100: Στήριξη σκελετού σε συγκεκριμένη σπή (Σύστημα PDS)



Εικόνα 101: Στήριξη σκελετού σε συγκεκριμένη οπή (Σύστημα PDS)

Δύναμη

Η δύναμη που εφαρμόζεται είναι αυτή που δείχνεται στην Εικόνα 102. Η εφαρμοζόμενη δύναμη βρίσκεται ως εξής:

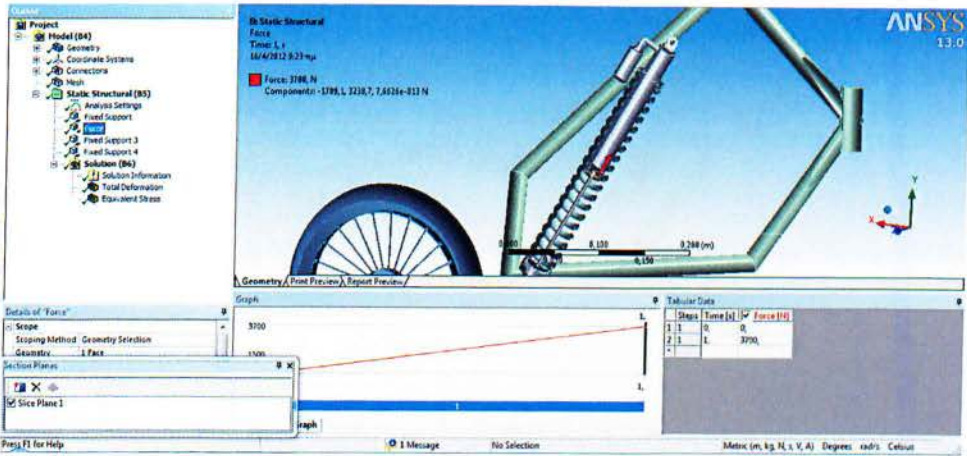
Σταθερά ελατηρίου: $K = 60 \text{ N / mm}$

Συνολική μετατόπιση: $x = 109 \text{ mm}$

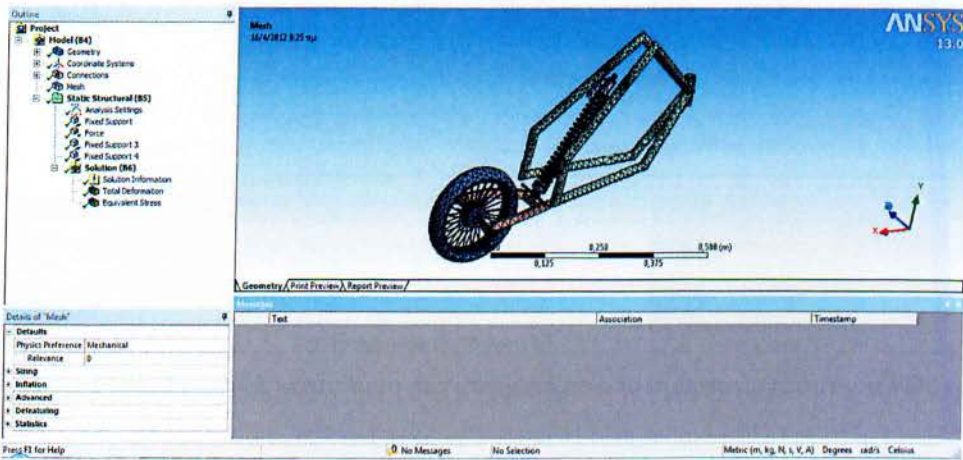
Άρα η δύναμη που εφαρμόζεται είναι $F = K * x = 6540 \text{ N}$

Σημειώνεται ότι θα πρέπει να αφαιρεθεί η αντίσταση (πίεση του αερίου) στην αντίστοιχη επιφάνεια. Αυτή η τιμή είναι 10 bar και αντιστοιχεί σε $F_{\text{αντίστασης}} = 2840 \text{ N}$.

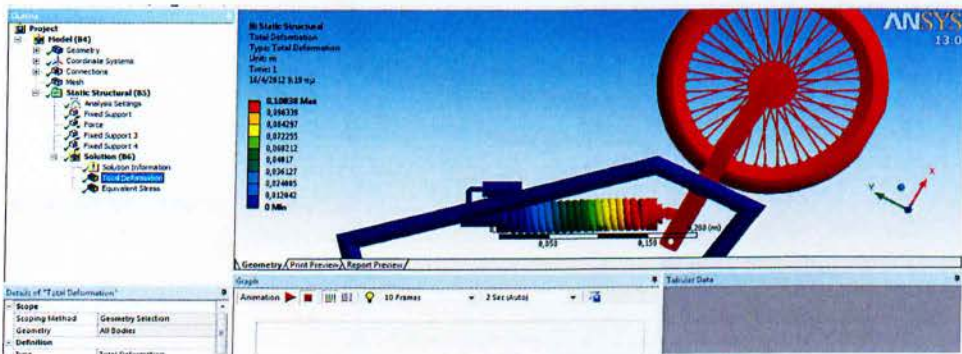
Συνεπώς η συνολική δύναμη είναι $F_{\text{συνολική}} = 6540 - 2840 = 3700 \text{ N}$



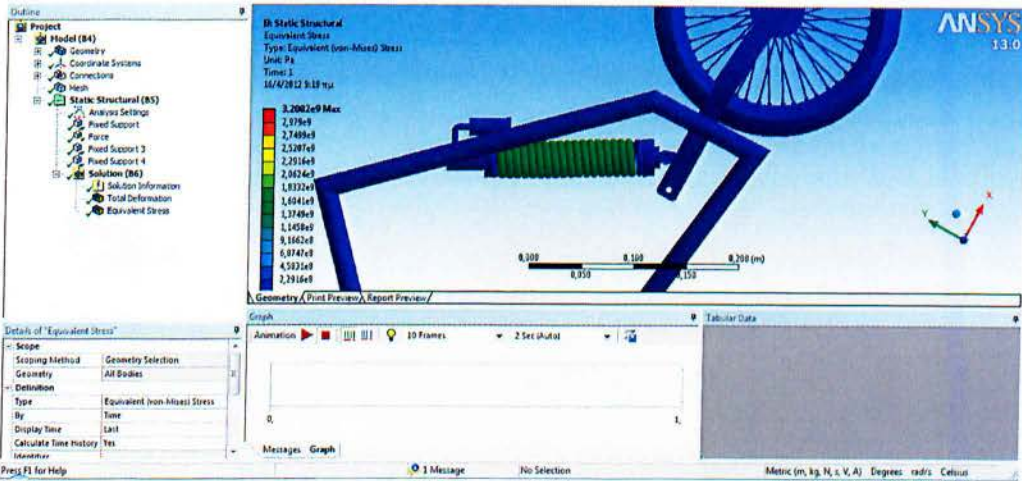
Εικόνα 102: Εφαρμογή της δύναμης στο αμορτισέρ (Σύστημα PDS)



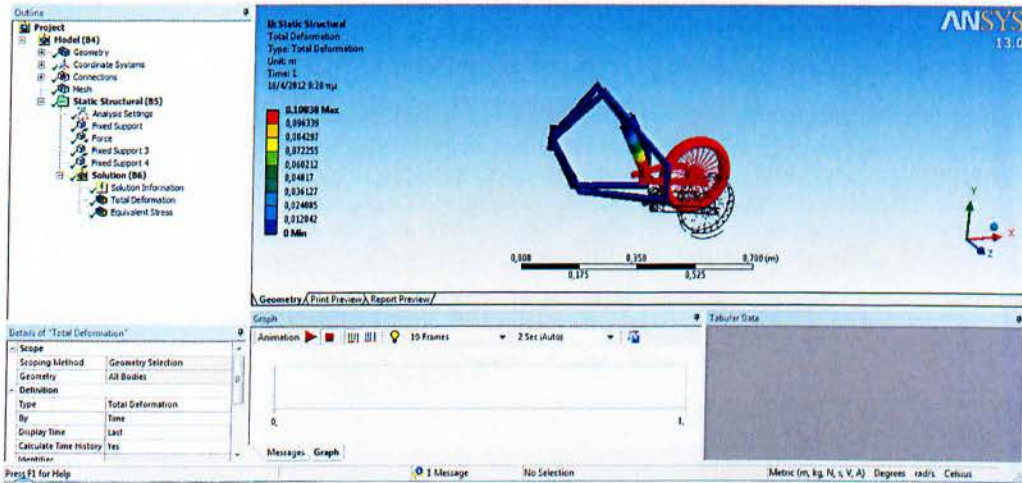
Εικόνα 103: Αποτέλεσμα χωρίσματος σε πεπερασμένα στοιχεία (Σύστημα PDS)



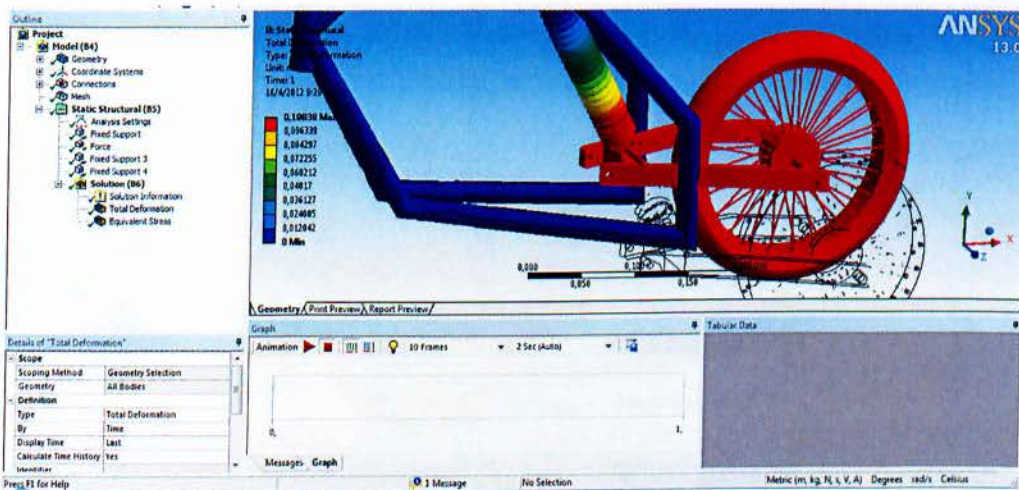
Εικόνα 104: Συνολική μετατόπιση όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (Συνολική μετατόπιση 108mm) (Σύστημα PDS)



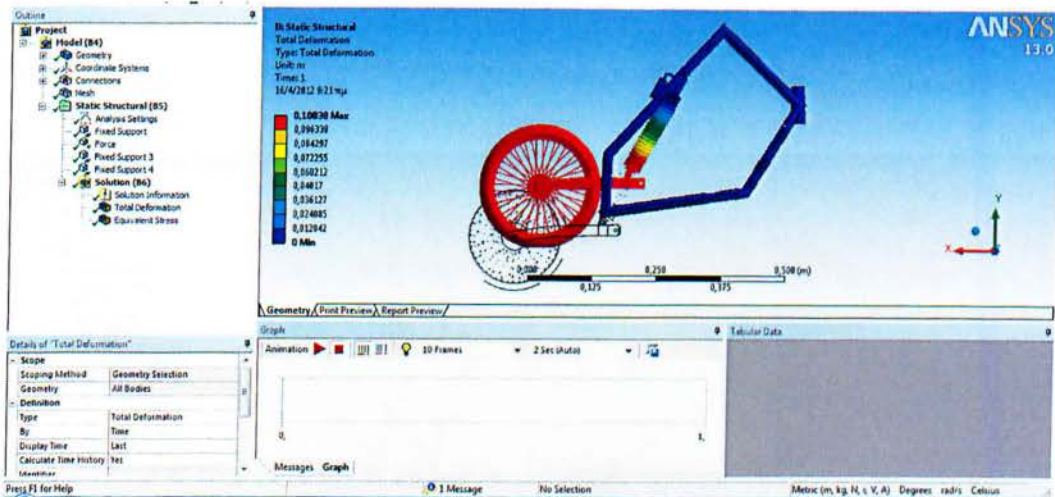
Εικόνα 105: Ισοδύναμη τάση Von Mises όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (Σύστημα PDS)



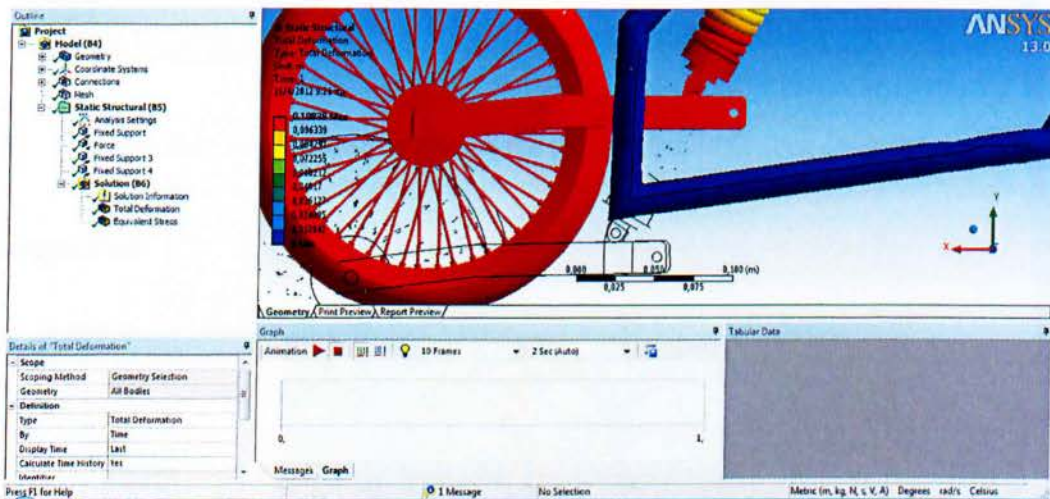
Εικόνα 106: Συνολική μετατόπιση όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (Σύστημα PDS)



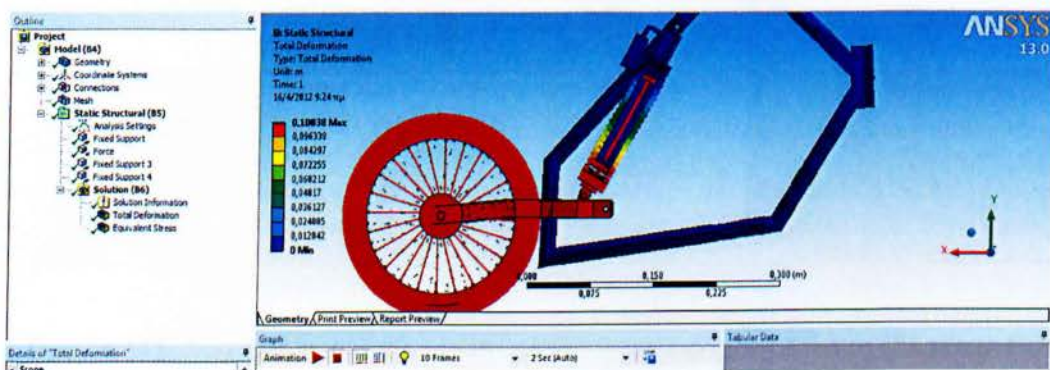
Εικόνα 107: Συνολική μετατόπιση όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (Σύστημα PDS)



Εικόνα 108: Συνολική μετατόπιση όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (Σύστημα PDS)



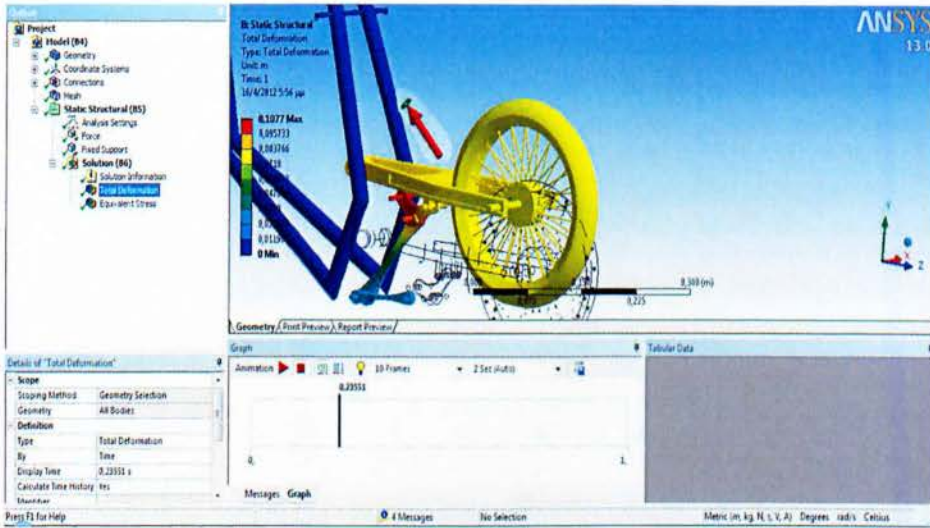
Εικόνα 109: Συνολική μετατόπιση όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (Σύστημα PDS)



Εικόνα 110: Συνολική μετατόπιση όταν τερματίζεται το αμορτισέρ (Τομή) (Σύστημα PDS)

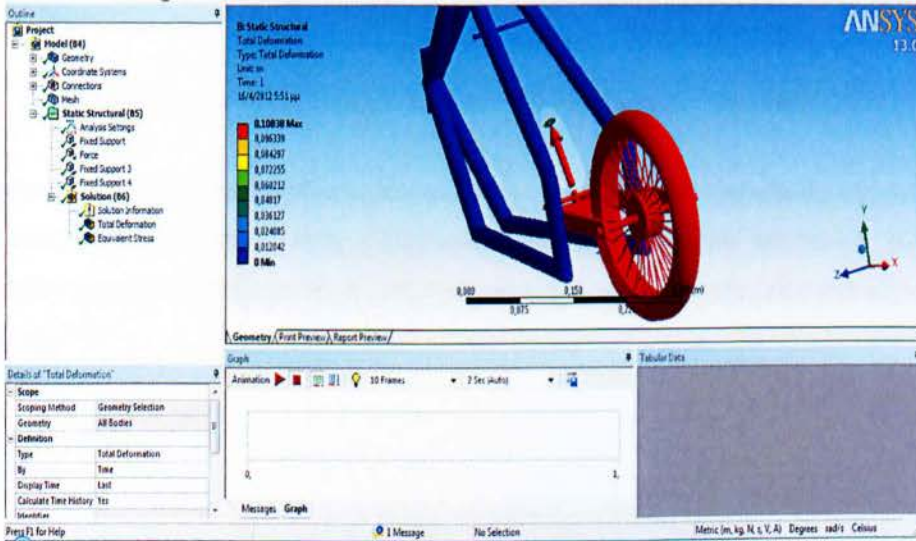
Αντικατάσταση αμορτισέρ με την εφαρμοζόμενη δύναμη

Μοχλικό σύστημα



Εικόνα 111: Αντικατάσταση αμορτισέρ με την εφαρμοζόμενη δύναμη (μοχλικό)

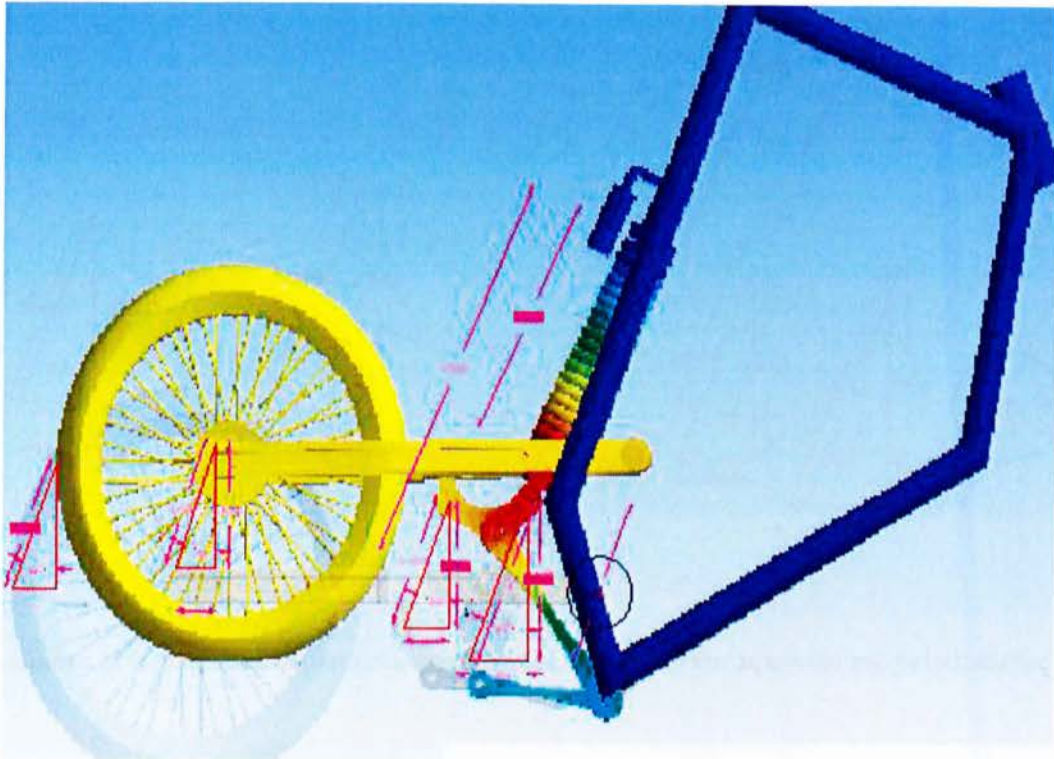
Σύστημα PDS



Εικόνα 112: Αντικατάσταση αμορτισέρ με την εφαρμοζόμενη δύναμη (Σύστημα PDS)

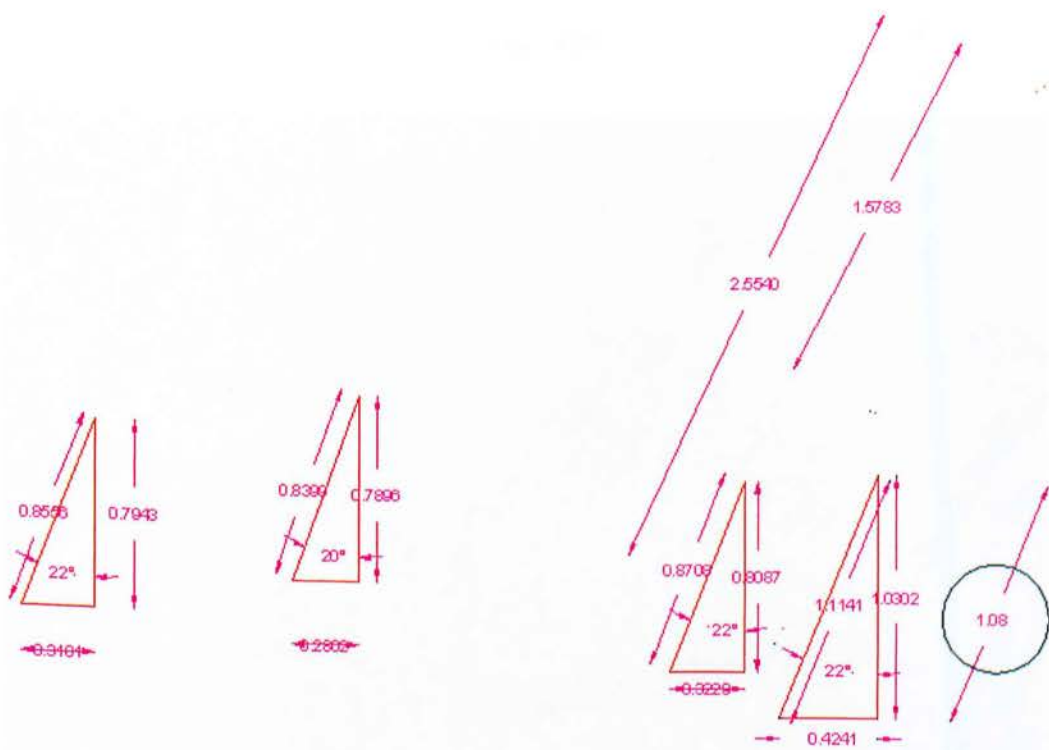
Αποτελέσματα

Μοχλικό Σύστημα



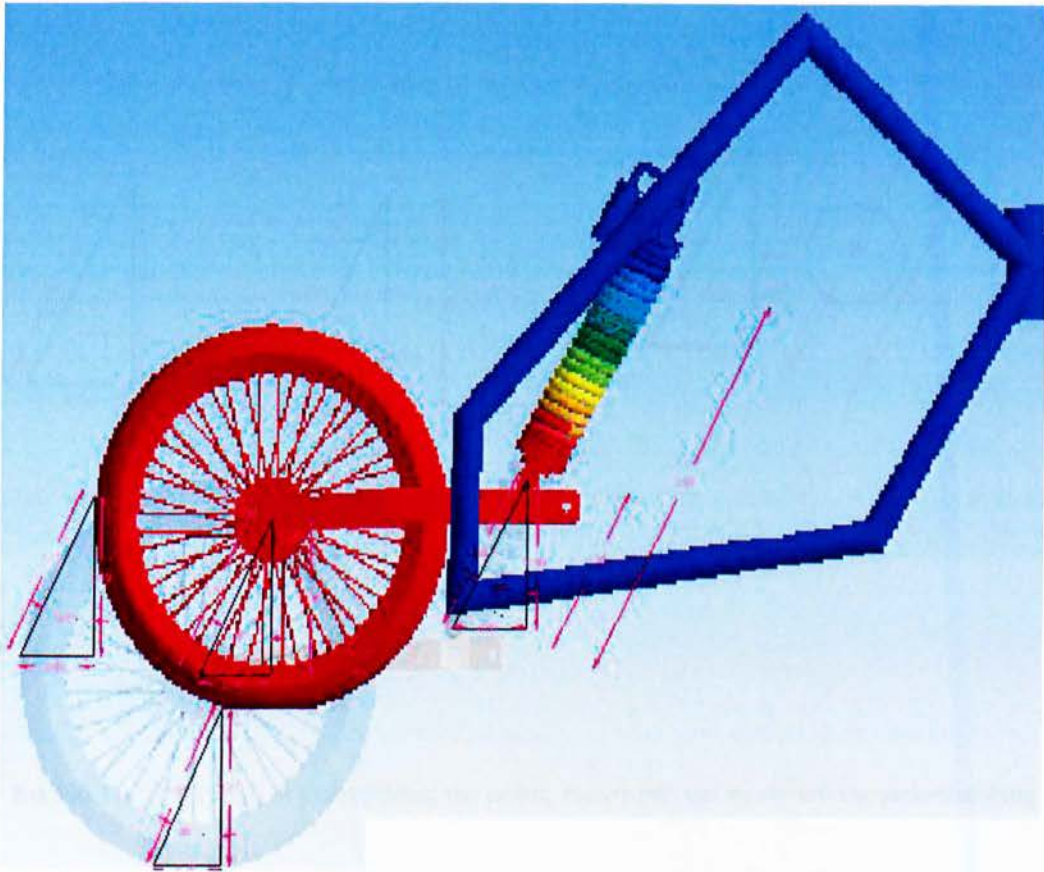
Εικόνα 113: Μετατοπίσεις της ρόδας, αμορτισέρ και πιρουνιού της μοτοσυκλέτας

Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται αναλυτικά οι μετατοπίσεις του αμορτισέρ της ρόδας και του πιρουνιού της μοτοσυκλέτας. Αυτή η παρουσίαση γίνεται με γνώμονα την βασική συμπίεση του ελατηρίου που είναι 108mm για το συγκεκριμένο ελατήριο που παρουσιάζεται από στο manual στο παράρτημα IV.



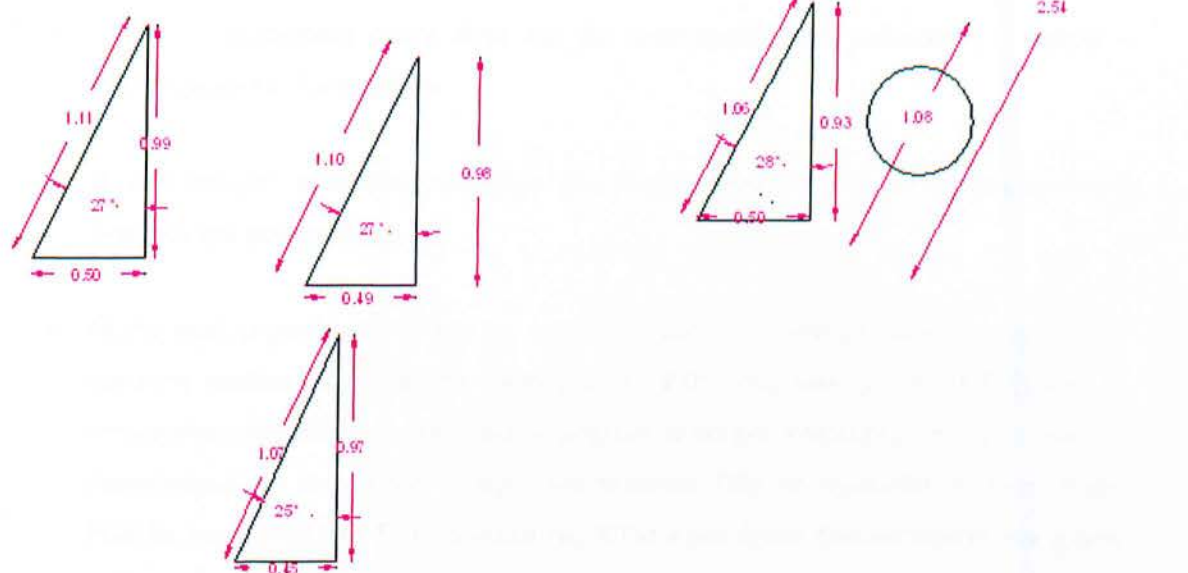
Εικόνα 114: Αναλυτικά οι μετατοπίσεις της ρόδας, αμορτισέρ και πηροονιού της μοτοσυκλέτας

Σύστημα PDS



Εικόνα 115: Μετατοπίσεις της ρόδας, αμορτισέρ και πιρουνιού της μοτοσυκλέτας

Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται αναλυτικά οι μετατοπίσεις του αμορτισέρ της ρόδας και του πιρουνιού της μοτοσυκλέτας. Αυτή η παρουσίαση γίνεται με γνώμονα την βασική συμπίεση του ελατηρίου που είναι 108mm για το συγκεκριμένο ελατήριο που παρουσιάζεται από στο manual στο παράρτημα IV.



Εικόνα 116: Αναλυτικά οι μετατοπίσεις της ρόδας, αμορτισέρ και πιρουνιού της μοτοσυκλέτας

Συμπεράσματα

- Το σύστημα PDS έχει μεγαλύτερη αντοχή από αυτό του μοχλικού συστήματος αφού η ισοδύναμη τάση είναι μικρότερη στην πρώτη περίπτωση.
- Πιο απλή κατασκευή οπότε είναι και πιο οικονομική στην κατασκευή – αγορά – συναρμολόγηση εξαρτημάτων
- Η ροή δύναμης μεταβαίνει καλύτερα (πιο ομοιόμορφα) σε όλα τα εξαρτήματα που αφορούν την μοτοσυκλέτα.
- Οι δίχρονες μηχανές συνεχίζουν να μην έχουν μοχλικό σύστημα αφού η νευρική του απόδοση μπαίνει καλύτερα στο έδαφος με το PDS (σύμφωνα με την KTM) ενώ οι τετράχρονες μηχανές αποκτούν πλέον μοχλικό σύστημα ανάρτησης, στοιχείο που τα διαφοροποιεί στο συγκεκριμένο μέρος του πλαισίου. Εδώ να σημειωθεί ότι το σύστημα PDS θα παραμείνει στα EXC μοντέλα της KTM αφού έχουν πλεονεκτήματα για χρήση enduro.
- Τα PDS έχουν μακρύτερο αμορτισέρ ενώ συναντάμε και διαφορετικό σύστημα στην προφόρτιση του ελατηρίου. Τα ψαλίδια είναι επίσης νέα (σχεδιασμένα εκ νέου). Στην εργονομία και τον σχεδιασμό των πλαστικών (από την ομάδα Kiska) συναντάται ένα καινούργιο στοιχείο, η πρόσβαση στο φίλτρο αέρα χωρίς εργαλεία ενώ υπάρχουν εμφανείς διαφορές σε σχέση με τα περσινά SX.
- Στο PDS δίνει επίσης τέλεια προοδευτικότητα στο αμορτισέρ, σταματά τα τερματίσματα και τις απότομες αντιδράσεις του αμορτισέρ, δίνοντας του σταθερή απόδοση και έλεγχο της μοτοσυκλέτας.
- Όσο δυσκολότερο το τεραίν, τόσο καλύτερη η απόδοση του. Η συμπεριφορά του PDS είναι καλύτερη και από το μοχλικό. Η απόλυτη βελτίωση για αγωνιζόμενους που κυνηγούν το χρονόμετρο αλλά και χομπίστες που θέλουν την βελούδινη - άνετη λειτουργία.
- Η KTM χρησιμοποιεί χρωμομολυβδαινιούχο ατσάλι και όπως υποστηρίζει είναι ελαφρύτερο, απ' το πιο ελαφρύ αλουμινένιο πλαίσιο του ανταγωνισμού. Έχει

διαφορετικό σχεδιασμό, και δέχτηκε ενισχύσεις σε σημεία. Ο νέος σχεδιασμός του πλαισίου είναι κοινός και για τα μοντέλα που χρησιμοποιούν μοχλικό και για όσα χρησιμοποιούν PDS.

- Το ψαλίδι είναι αλουμινένιο, χυτό, και έχει ελαφρά διαφορετικό σχήμα απ' το περσινό. Η διαδικασία κατασκευής είναι η ίδια τόσο για τα μοντέλα με μοχλικό όσο γι' αυτά με PDS (χωρίς μοχλικό).

Πλεονεκτήματα PDS

- Το πλεονέκτημα είναι ότι βασικός σχεδιαστικός σκοπός σε όλες τις μηχανές είναι να μεγαλώσει η απόσταση του πίσω γραναζιού με το πλαίσιο. Η σύνδεση τους γίνεται με το αμορτισέρ, όποτε όσο μεγαλύτερο ψαλίδι και αμορτισέρ υπάρχει τόσο καλύτερα, αλλά επειδή υπάρχει πρόβλημα χώρου, έχουν βρεθεί πατέντες όπως το μούλικο. Συμφωνά με τη φυσική, το μοχλικό σχεδόν διπλασιάζει το "λειτουργικό" μήκος του αμορτισέρ, χαρίζοντας έτσι στο σύστημα καλύτερη απόσβεση "θορύβου" που μετακινείται από τον τροχό στο πλαίσιο. Υπάρχουν και άλλα πλεονεκτήματα και ειδικά στα χωμάτινα μηχανάκια, το μοχλικό είναι απαραίτητο.
- Η ανάρτηση δουλεύει πιο προοδευτικά (μαλακά στις μικρές ανωμαλίες, σκληρότερα στις εντονότερες). Αυτό, σε κάποιο βαθμό θα το κατάφερνε βέβαια και ένα προοδευτικό ελατήριο στο αμορτισέρ.
- Η διαδρομή του τροχού είναι διαφορετική από εκείνη του αμορτισέρ (άρα δεν χρειάζεσαι αμορτισέρ μεγάλου μήκους για μεγάλη διαδρομή) και μάλιστα μπορεί να επιλεγεί η σχέση των δύο διαδρομών αλλάζοντας τα μήκη των δύο περιοχών του μοχλού.
- Επιτρέπει να τοποθετηθεί το αμορτισέρ όπου βολεύει (πχ παράλληλα με το έδαφος ή σε περίεργες θέσεις όπως στα Versys)
- Το πλεονέκτημα ενός αμορτισέρ κοντά στο πλαίσιο αντί για δύο αμορτισέρ μακριά του (όπως στις περισσότερες κλασικές μότο) είναι πως δεν χρειάζεται ένα υπερενισχυμένο υποπλαίσιο και έχεις τις μάζες συγκεντρωμένες κοντά στο κέντρο βάρους της μοτοσυκλέτας.

Μειονεκτήματα PDS

- Λίγο βάρος, λίγη πολυπλοκότητα και λίγο κόστος παραπάνω. Δεν φαίνεται να είναι τόσο σημαντικά γιατί ελάχιστες μοτοσικλέτες δεν το χρησιμοποιούν. Αν η σύνδεση γίνεται απευθείας (χωρίς μοχλικό) η ανάρτηση λέγεται τύπου cantilever.
- Το μειονέκτημα επίσης είναι πως δεν υπάρχει πολύς χώρος για την τοποθέτηση ενός αρκετά μεγάλου σε μήκος αμορτισέρ ώστε να υπάρχει και η απαιτούμενη διαδρομή στον πίσω τροχό. Με το μοχλικό λύνεται αυτό το πρόβλημα. Μπορεί κάποιος να έχει ένα κοντό (μικρό) αμορτισέρ με διαδρομή ας πούμε 6 εκατοστά και ο τροχός να έχει διαδρομή το διπλάσιο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

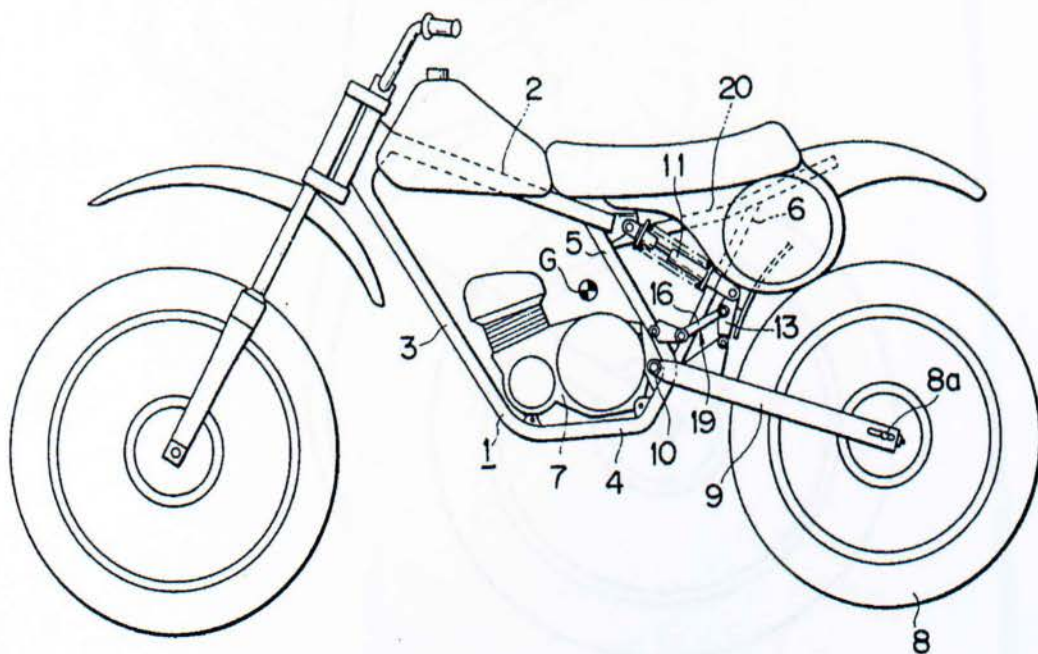
- 1] <http://translate.google.gr/#en|el>
- 2] http://www.mybike.gr/topic/877-%ce%b7-%cf%81%cf%85%ce%b8%ce%bc%ce%b9%cf%83%ce%b7-%cf%84%cf%89%ce%bd-%ce%b1%ce%bd%ce%b1%cf%81%cf%84%ce%b7%cf%83%ce%b5%cf%89%ce%bd-%ce%b2%ce%b7%ce%bc%ce%b1-%cf%80%cf%81%ce%bf%cf%82-%ce%b2%ce%b7%ce%bc%ce%b1-%c2%a9-ax/page__st__15
- 3] <http://vfrh.forumotion.net/t733-topic>
- 4] <http://www.sansimera.gr/articles/271>
- 5] <http://www.enduro.gr/index.cfm?Action=Details&cat01=16&CPiD=4389>
- 6] <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%BD%CE%AC%CF%81%CF%84%CE%B7%CF%83%CE%B7>
- 7] <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%BF%CF%84%CE%BF%CF%83%CE%B9%CE%BA%CE%BB%CE%AD%CF%84%CE%B1>
- 8] http://www.carbibles.com/suspension_bible.html
- 9] http://www.carbibles.com/suspension_bible_pg4.html#antiroll
- 10] http://www.carbibles.com/suspension_bible_bikes.html
- 11] http://www.suspensionshop.org/products_PDValveOil.php
- 12] <http://www.wp-group.at/en/wp-suspension-austria/contact>
- 13] http://en.wikipedia.org/wiki/Bicycle_and_motorcycle_geometry
- 14] <http://www.calsci.com/motorcycleinfo/Suspension3.html#Damping>

- 15] <http://www.dirtbikeworld.net/forum/showthread.php?t=16753>
- 16] <http://www.96147.com/no/ktm%20supension%20mxma%204860%20cc.html>
- 17] <http://pdfcatch.net/ebook/wp+4860+manual/>
- 18] <http://www.bmw bikers.gr/forum/showthread.php?t=2440>
- 19] <http://locostbuilders.gr/viewtopic.php?t=200>
- 20] <http://www.carlsalter.com/motorcycle-manuals.asp>
- 21] <http://images.sportrider.com/bikes/2004/2004-honda-cb1000-upl.gif>
- 22] <http://www.go4it.gr/smf/index.php?topic=2285>.
- 23] <http://www.dirtrider.net/forums3/text/topic/90732-1.html>
- 24] <http://www.ktm.com/gr/enduro/300-exc-eu/technical-details.html>
- 25] <http://twostrokemotocross.com/2011/03/complete-ktm-two-stroke-overview-mxa/>
- 26] <http://www.racetech.com/articles/ktm.htm>
- 27] <http://www.repairmanual.com/online/wp-suspension-manual-pds-mx-shock-absorber-ktm-motorcycles-53000043/>
- 28] http://www.google.gr/search?q=wp+pds&hl=el&biw=1024&bih=543&prmd=imvns&tbn=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=8nAyT_ujAc6p8QOgIviQBw&ved=0CDIQsAQ
- 29] <http://www.advrider.com/forums/showthread.php?t=58186>
- 30] http://www.husaberg.org/wiki/index.php?title=Rear_suspension
- 31] <http://slorider.com/ktm/tech/HeimJoint/>
- 32] <http://slorider.com/ktm/>
- 33] <http://mx-tech.com/?id=support>
- 34] <http://www.superduke.net/forum/viewtopic.php?t=109>

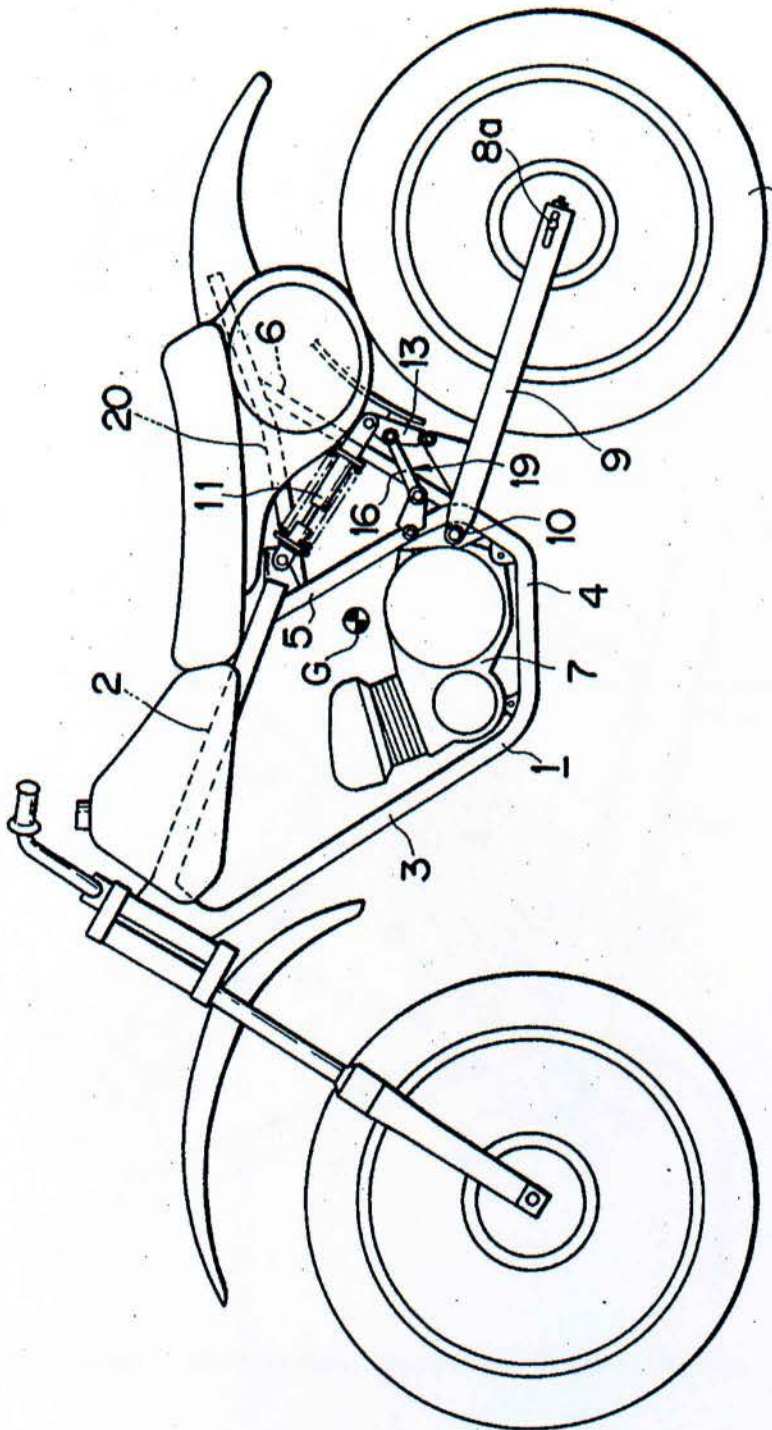
Παράρτημα I

Το πίσω σύστημα ανάρτησης για τις μοτοσικλέτες αποτελείται από ένα υποστηρικτικό μέλος στο μπροστινό άκρο του πίσω τροχού και πρέπει να υποστηρίζονται από το πλαίσιο του αμαξώματος για αυτό και είναι συνδεδεμένα, με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να επιτρέπει την ταλάντωση τους σε μια ανοδική ή καθοδική κατεύθυνση. Το ένα άκρο του αμορτισέρ είναι συνδεδεμένο με το πλαίσιο του αμαξώματος και το άλλο άκρο είναι συνδεδεμένο με το υποστηρικτικό μέλος το οποίο συνδέεται με το πίσω άκρο του πίσω τροχού με την πρώτη σύνδεση, και το πλαίσιο του αμαξώματος και ο πρώτος κρίκος είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους με έναν δεύτερο σύνδεσμο. Επειδή ο διαμήκης άξονας της πρώτης σύνδεσης επεκτείνεται ουσιαστικά σε μια κάθετη κατεύθυνση, είναι ένας χώρος που καταλαμβάνεται από το προοδευτικό μηχανισμό του συνδέσμου, γίνεται όσο το δυνατόν μικρότερος ο χώρος που καταλαμβάνει έτσι ώστε να είναι δυνατόν να υπάρχει επαρκής χώρος για μονάδες όπως οι μπαταρίες, το φίλτρο αέρος και άλλα παρόμοια πράγματα χρήσιμα για την λειτουργία μιας μοτοσικλέτας.

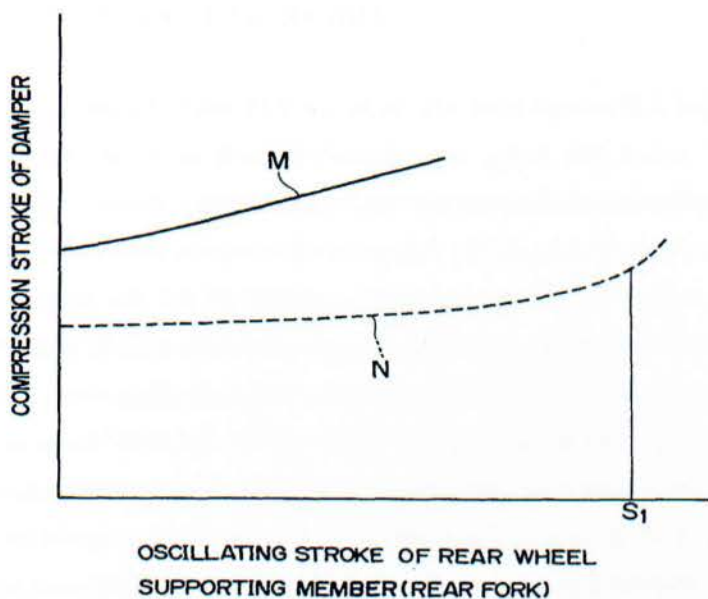
Σχεδιαστικά Στοιχεία



Εικόνα ΠΙ 0: Τμήματα μοτοσυκλέτας



Εικόνα III 1: Αναλυτική περιγραφική όψη μοτοσυκλέτας



Εικόνα Π I 5: Διάγραμμα σύγκρισης απορρόφησης κραδασμών μεταξύ ενός συμβατικού συστήματος και ενός συστήματος με προοδευτικό μηχανισμό ανύψωσης

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ

- Π. 1** Είναι μια συνολική πλευρά μιας μοτοσυκλέτας.
- Π. 2** Είναι μια διευρυμένη άποψη που δείχνει το προς έρευνα μέρος της Π.1.
- Π. 3** Είναι μια λεπτομέρεια του Π.2
- Π. 4** Είναι μια πλευρά που παρουσιάζει τη λειτουργία του προοδευτικού μηχανισμού ανύψωσης.
- Π. 5** Είναι ένα διάγραμμα σύγκρισης απορρόφησης κραδασμών μεταξύ ενός συμβατικού συστήματος και ενός συστήματος με προοδευτικό μηχανισμό ανύψωσης (αυτό που εφαρμόζεται).

ΛΕΠΤΟΜΕΡΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ

Αναφερόμενοι στην **Εικόνα Π.1** έως **Π.4**, ο αριθμός «1», στην **Εικόνα Π.1**, δείχνει ένα πλαίσιο σασί μιας μοτοσυκλέτας το οποίο είναι σχεδιασμένο για χρήση στο δρόμο. Το πλαίσιο του αμαξώματος με αριθμό «1», είναι κατασκευασμένο από ένα κύριο πλαίσιο με αριθμό «2», μια κάτω σωλήνα με αριθμό «3», έναν από κάτω σωλήνα με αριθμό «4», το πίσω πλαίσιο με αριθμό «5» και το υποπλαίσιο με αριθμό «6» και τα παρόμοια, καθώς είναι και ο κινητήρας με αριθμό «7» τοποθετημένος στο κάτω πλαίσιο «4». Ο άξονας με αριθμό «8α» του πίσω τροχού με αριθμό «8» υποστηρίζεται από το πίσω μέρος του πίσω πιρουνιού με αριθμό «9», και το μπροστά άκρο του πίσω πιρούνι «9», το οποίο λειτουργεί ως εξάρτημα στήριξης για τον πίσω τροχό είναι συνδεδεμένο με το πλαίσιο του αμαξώματος «1» με έναν άξονα περιστροφής με αριθμό «10» με τέτοιο τρόπο που να επιτρέπει την κίνησή τους σε μια ανοδική ή καθοδική κατεύθυνση. Το πίσω αμορτισέρ με αριθμό «11» για τον πίσω τροχό αποτελείται από ένα συνδυασμό συναρμολόγησης που αποτελείται από ένα ελατήριο και ένα πνευματικό ή υδραυλικό αμορτισέρ ή μαζί πεπιεσμένου αέρα και υδραυλικά αμορτισέρ σε συνδυασμό, και το μπροστινό άκρο του αμορτισέρ «11» είναι συνδεδεμένο με έναν βραχίονα με αριθμό «2α» που συνδέεται με το πίσω μέρος του κύριου πλαισίου του αμαξώματος «2», όπως φαίνεται στην **Εικόνα Π2**, και είναι ενωμένα με ένα κοχλιοφόρο άξονα με αριθμό «12»² κατά τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να επιτρέπει μια ανοδική και μια καθοδική κίνηση του αμορτισέρ που εκτείνεται καθοδικά προς το πίσω μέρος της μοτοσυκλέτας. Η μονάδα του αμορτισέρ «11» είναι τοποθετημένη σε ένα κεντρικό τμήμα του πλάτους του πλαισίου μοτοσυκλέτας ή σε ένα σημείο κοντά στο κεντρικό τμήμα, δηλαδή τη θέση αυτή, όπως φαίνεται στην **Εικόνα Π.1**, που να είναι κοντά στο κέντρο βάρους G της μοτοσυκλέτας, η οποία βρίσκεται κοντά στον κινητήρα «7», έτσι ώστε η ροπή αδρανείας γύρω από το κέντρο βάρους G της μοτοσυκλέτας είναι μειωμένη.

Όπως φαίνεται στην **Εικόνα Π.2** ένα υποστήριγμα με αριθμό «9α» στην επάνω επιφάνεια του πίσω πιρουνιού «9», συνδέεται το πίσω άκρο του αμορτισέρ «11» που είναι λοξά τοποθετημένο με πρόσωπο προς τα πάνω και το υποστήριγμα «9α» συνδέεται με τον πρώτο σύνδεσμο με αριθμό «13» και το πίσω άκρο του αμορτισέρ «11» με έναν κοχλιοφόρο άξονα με αριθμό «14», και το κάτω άκρο του πρώτου συνδέσμου «13» είναι συνδεδεμένο με το πίσω πιρούνι «9» και το οστήριγμα «9α» από τον κοχλιοφόρο άξονα με αριθμό «15». Στο πίσω πλαίσιο «5» είναι συνδεδεμένο ένα υποστήριγμα με αριθμό «5α» που προεκτείνεται προς τα πίσω, ενώνει το σε ένα ενδιάμεσο τμήμα του πρώτου συνδέσμου «13» με το ένα υποστήριγμα «5α» άρα και κατ' επέκταση με το πίσω πλαίσιο της μοτοσυκλέτας με έναν δεύτερο σύνδεσμο με αριθμό «16». Στο μπροστινό άκρο του δεύτερου συνδέσμου «16» είναι συνδεδεμένο με το υποστήριγμα «5α» από έναν

κοχλιοφόρο άξονα με αριθμό «17» και το πίσω άκρο του δεύτερου συνδέσμου «16» είναι συνδεδεμένο με τον πρώτο σύνδεσμο «13», σε μια ενδιάμεση απόσταση, με έναν κοχλιοφόρο άξονα με αριθμό «18».

Ο προοδευτικός μηχανισμός σύνδεσμος με αριθμό «19» αποτελείται από τον πρώτο και το δεύτερο σύνδεσμο «13» και «16», καθένα από τα οποία είναι τοποθετημένα πάνω από το πίσω πιρούνι «9». Οι μονάδες (δεν φαίνονται) που απαιτούνται για τη λειτουργία της μοτοσυκλέτας, όπως μια μπαταρία και τα άλλα απαραίτητα τοποθετούνται σε ένα χώρο S κάτω από το πλαίσιο των σιδηροδρομικών γραμμών του καθίσματος με αριθμό «20», το οποίο είναι τοποθετημένο πίσω από το πίσω πλαίσιο «5» και εκτείνεται έως το άνω άκρο του πίσω πλαισίου «5» στο οπίσθιο μέρος του σασί. Ο πρώτος σύνδεσμος «13», έχει ουσιαστικά ευθείες επιφάνειες πλευρές και είναι τοποθετημένος σε ένα διαμήκη άξονα που οι επεκτάσεις των πλευρών τους ουσιαστικά κινούνται σε μια κάθετη κατεύθυνση. Έτσι, ο πρώτος σύνδεσμος «13» ουσιαστικά δεν επηρεάζει το χώρο S και χρησιμοποιείται ως χώρος για την εγκατάσταση μονάδων όπως οι μπαταρίες και τα άλλα απαραίτητα, και ως εκ τούτου, δεν είναι αναγκαίο ο πρώτο σύνδεσμο «13» να περιοριστεί σε μέγεθος ώστε να εγκατασταθούν στο σασί οι άλλες μονάδες. Στο παράδειγμα που φαίνεται στα σχέδια, το συνδετικό μέρος B μεταξύ του πρώτου συνδέσμου «13» και του δεύτερου συνδέσμου «16» ενώνεται με τον κοχλιοφόρο άξονα «18» και είναι τοποθετημένο σε ένα μέρος του σασί ελαφρώς πιο μπροστά από την γραμμή C - D και συνδέει το μεταλλικό μέρος C με το πίσω πιρούνι «9» και τον πρώτο σύνδεσμο «13» ενωμένα από τον κοχλιοφόρο άξονα «15» και το συνδετικό D τμήμα μεταξύ των αμορτισέρ «11» και τον πρώτο σύνδεσμο «13» ενωμένα με τον κοχλιοφόρο άξονα «14». Το συνδετικό μέρος B βρίσκεται σχετικά κοντά στη γραμμή του C - D και τη γραμμή C - B - D που είναι ουσιαστικά ευθεία, έτσι ώστε ο πρώτος σύνδεσμος «13» να μπορεί να καταλαμβάνει μικρό χώρο. Το συνδετικό μέρος B τοποθετείται κοντά στη γραμμή C - D έτσι ώστε να δημιουργηθεί ο κατάλληλος χώρος για τον πρώτο συνδετικό σύνδεσμο «13» και ο κατάλληλος χώρος για τις άλλες χρήσιμες μονάδες για την μοτοσυκλέτα.

Το συνδετικό τμήμα A μεταξύ το πλαίσιο του αμαξώματος «1» και το δεύτερο σύνδεσμο «16» ορίζεται από τον κοχλιοφόρο άξονα «17» και βρίσκεται κάτω από την γραμμή «E» που διέρχεται από το μεταλλικό μέρος B και η διασταύρωση με τη γραμμή C - D σε ορθή γωνία, και ο δεύτερος σύνδεσμος «16» μεταφέρθηκε πλαγίως προς τα εμπρός, έτσι ώστε η προβολή του δεύτερου συνδέσμου «16» προβολή στον χώρο S είναι σχετικά περιορισμένος και πρέπει να είναι όσο του δυνατόν πιο περιορισμένος. Εκτός από αυτή τη λειτουργική σχέση, μια κανονική θέση της συνδετικού μέρους B διατίθεται ουσιαστικά στο κατακόρυφο ενδιάμεσο τμήμα του πρώτου συνδέσμου «13», έτσι ώστε ο δεύτερος σύνδεσμος «16» είναι σχετικά κοντά στο πίσω πιρούνι «9»

και στον προοδευτικό μηχανισμό σύνδεσης «19» γίνεται, για να είναι συμπαγές σε διαστάσεις λόγω της στενής προσέγγισης του δεύτερου συνδέσμου «16» έως το πίσω πιρούνι «9», και λόγω των προαναφερθέντων, μια σχετικά ογκώδη συσκευή και τα άλλα διάφορα εξαρτήματα που χρησιμεύουν για τη λειτουργία της μηχανής μπορεί να συναρμολογηθούν στο χώρο S.

Όπως επίσης φαίνεται στην **Εικόνα Π.2**, το αμορτισέρ «11», ο πρώτος σύνδεσμος «13» και ο δεύτερος σύνδεσμος «16» όλα βρίσκονται πάνω από τη γραμμή «0-8α», επεκτείνονται ανάμεσα στο συνδετικό τμήμα O (κατά το οποίο το πλαίσιο του αμαξώματος είναι συνδεδεμένο με το πίσω πιρούνι) και το πίσω μέρος του πίσω πιρουιού «9» στηρίζει τον πίσω τροχό.

Στη προτιμώμενη ενσωμάτωση του συστήματος, η γραμμή O - C που συνδέει το συνδετικό τμήμα O μεταξύ του πλαισίου του σασί «1» και του πίσω πιρουιού «9» ορίζεται από τον κοχλιοφόρο άξονα περιστροφής «10» έως το συνδετικό μέρος C που είναι ουσιαστικά παράλληλη στη πλευρά με την γραμμή A - B που συνδέει τα συνδετικά μέρη A και B, δηλαδή, μια αξονική γραμμή του δεύτερου συνδέσμου «16». Λόγω αυτού του γεγονότος, όπως φαίνεται στην **Εικόνα Π.4**, εάν το πίσω πιρούνι «9» ταλαντεύεται προς τα πάνω, όπως φαίνεται από την διακεκομμένη γραμμή «9» γύρω από τον κοχλιοφόρο άξονα περιστροφής «10» σε συνδυασμό με τον πίσω τροχό «8» λόγω άνιση επιφάνεια του δρόμου, και στη συνέχεια ο πρώτος σύνδεσμος «13» μετακινείται προς τα πάνω, ο πρώτος σύνδεσμος «13» περιστραφεί αριστερόστροφα όπως φαίνεται στην **Εικόνα Π.4** γύρω από τον κοχλιοφόρο άξονα περιστροφής C, παρόλο ο προοδευτικός μηχανισμός σύνδεσης «19» είναι ουσιαστικά ένας παράλληλος μηχανισμός σύνδεσης, έτσι ώστε ένας βαθμός περιστροφής του πρώτου συνδέσμου «13» είναι μικρότερος από εκείνο του συμβατικού τύπου του προοδευτικού μηχανισμού σύνδεσμο και ο πρώτος σύνδεσμος «13» κινείται αισθητά σε κατεύθυνση παράλληλη προς τη θέση της διακεκομμένης γραμμής «13». Λόγω αυτής της σχέσης, η παρούσα έρευνα απαιτεί ένα μικρό χώρο για τη μετακίνηση του πρώτου συνδέσμου «13» σε σύγκριση με εκείνο των συμβατικών τύπων με τον προοδευτικό μηχανισμό σύνδεσμο με τον οποίο ένα σχετικά μεγάλο διάστημα απαιτείται για τον πρώτο σύνδεσμο για να εκτελέσει μια συνδυασμένη κίνηση όπως την ανοδική κίνηση με την ανοδική ταλάντωση του πίσω πιρουιού και μια περιστροφή του ίδιου, με αποτέλεσμα να επιτρέπει σε μια μονάδα να έχει μεγάλο μέγεθος στο χώρο S. Όπως περιγράφεται παραπάνω, όταν η γραμμή O - C και η γραμμή A - B είναι ουσιαστικά παράλληλες στις πλευρές τους και ο πρώτος σύνδεσμος «13» κινείται αισθητά σε μια παράλληλη κατεύθυνση, μια σχέση μεταξύ του πρώτου συνδέσμου «13» και του πίσω τροχού «8» διατηρείται ουσιαστικά σταθερή καθ' όλη τη παραμορφωτική λειτουργία του προοδευτικού μηχανισμού σύνδεσης «19» που προκαλείται από μια προς τα πάνω ή προς τα κάτω ταλάντωση του πίσω πιρουιού «9», έτσι ώστε, όπως φαίνεται στην **Εικόνα Π.2** και **Π.3** τουλάχιστον ένα μπροστινό

μισό τμήμα του πίσω προφυλακτήρα «21» μπορεί να καθοριστεί από την πίσω πλευρά του πρώτου κρίκου «13» και από ένα ζευγάρι των βιδών «22» ή άλλα μέσα στερέωσης για την πρόληψη από το να πιτσιλιστεί από λάσπη από τον πίσω τροχό «8» και από την τήρηση του προοδευτικού μηχανισμού σύνδεσης «19», πίσω από το φτερό «21» όσο το δυνατόν πιο καθαρό.

Αναφορικά με τη **Εικόνα Π.5**, όταν η πίσω ανάρτηση είναι εφοδιασμένη με τον προοδευτικό μηχανισμό σύνδεσης «19», το αμορτισέρ «11» είναι συμπιεσμένο με τον πρώτο σύνδεσμο «13» να δημιουργεί μια δύναμη απόσβεσης κατά της κίνησης του πίσω τροχού «8» που προκαλείται από μια ανώμαλη επιφάνεια του δρόμου και την ταλάντωση του πίσω πιρουνιού «9». Ωστόσο, σε ένα συμβατικό τύπο του προοδευτικού μηχανισμού συνδέσμου που εφαρμόζεται κυρίως σε μοτοσικλέτες για εκτός δρόμου διαδρομές, η μειωτική δύναμη είναι σχετικά μικρή για να πραγματοποιήσει μια μαλακή απορρόφηση των κραδασμών σε μια σειρά από ταλαντώσεις μικρής διαδρομής του πίσω πιρούνι και να μειώσει την δύναμη απόσβεσης από μια ταλάντωση μεγάλης διαδρομής στην οποία το αμορτισέρ προσεγγίζει τη λεγόμενη χαμηλότερη κατάσταση, έτσι ώστε ένας βαθμός περιστροφής του πρώτου συνδέσμου γίνεται για να είναι μια υψηλή τιμή για να πάρουμε μια απόδοση της δύναμης απόσβεσης N . Ωστόσο, μια μοτοσυκλέτα για εντός δρόμου διαδρομές έχει μια μικρότερη διαδρομή ταλαντώσεων του πίσω πιρουνιού από αυτή των μοτοσικλετών για εκτός δρόμου διαδρομές, έτσι ώστε εάν το συμβατικό είδος των προοδευτικών μηχανισμών συνδέσμων εφαρμόζεται σε μια μοτοσυκλέτα στο δρόμο στην αυθεντική του έκδοση, το πίσω πιρούνι μπορεί να φτάσει το όριο του το ταλαντευμένου κίνημα και από τη στιγμή που έχει φτάσει στη ταλαντευμένη διαδρομή $S1$ στο οποία προβλέπεται μια απόδοση απορρόφησης των κραδασμών κατάλληλη για οδήγηση σε άσφαλο.

Ο λόγος για να διατηρηθεί χαμηλή η δύναμη απόσβεσης σε μια σειρά από χαμηλές διαδρομές ταλάντωσης του πίσω πιρουνιού σε μια μοτοσυκλέτα για εκτός δρόμου διαδρομές, είναι για τη διατήρηση της ανώτερης οδηγικής επίδοσης σε μια σχετικά τραχιά επιφάνεια του δρόμου. Ωστόσο, στην περίπτωση μοτοσικλετών για διαδρομές εντός δρόμου, από τις προαναφερθείσες επιδόσεις δεν απαιτείται ουσιαστικά μια ταλαντευμένη διαδρομή του πίσω πιρουνιού της μοτοσυκλέτας στο δρόμο που θα είναι γενικά χαμηλότερη από αυτή της μοτοσυκλέτας για εκτός δρόμου διαδρομές, είναι προτιμότερο να αυξήσουν τη διαδρομή συμπίεσης του αμορτισέρ στις μοτοσικλέτες για διαδρομές εντός δρόμου παρά τη διαδρομή ταλάντωσης του πίσω πιρουνιού από αυτή της μοτοσυκλέτας εκτός δρόμου. Αυτή η προτιμότερη απόδοση της δύναμης απόσβεσης υποδεικνύεται από την καμπύλη M στο γράφημα της **Εικόνα Π.5**.

Στη συσκευή των προτεινόμενων Συστημάτων η οποία μπορεί να εφαρμοστεί κατά προτίμηση στις

μοτοσικλές στο δρόμο, ο πρώτος σύνδεσμος «13» μετακινείται σε μια ουσιαστικά παράλληλη κατεύθυνση, όπως περιγράφεται παραπάνω, έτσι ώστε να συμπίεστεί το αμορτισέρ «11». Αν και η διαδρομή συμπίεσης του αμορτισέρ μπορεί να σχετίζεται με το μέγεθος και την κατάσταση της διάταξης του πρώτου και του δεύτερου συνδέσμου «13 και 16», η διαδρομή συμπίεσης σε σχέση με την μονάδα της διαδρομής ταλάντωσης του πίσω πιρούνι «9» έχει μεγάλη αξία, και έτσι η απόδοση της δύναμης απόσβεσης M μπορεί ουσιαστικά να υλοποιηθεί, να γίνει κατανοητό ότι είναι ένα αξιόλογο πλεονέκτημα της προτιμώμενης ενσωμάτωσης του συστήματος στο οποίο ο πρώτος σύνδεσμος «13» κινείται αισθητά σε μια παράλληλη κατεύθυνση.

Παράρτημα Β

ΠΙΣΩ ΑΝΑΡΤΗΣΗ ΓΙΑ ΜΟΤΟΣΙΚΛΕΤΕΣ

ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

1. Πεδίο της Έρευνας.

Η έρευνα σχετίζεται με τη βελτίωση του συστήματος της πίσω ανάρτησης για τις μοτοσικλέτες, η οποία παρέχεται με ένα προοδευτικό μηχανισμό ανύψωσης, όπου ένα χτύπημα συμπίεσης των αμορτισέρ της πίσω ανάρτησης αυξάνει προοδευτικά την αντίσταση κατά της διαδρομής της ταλάντωσης του πίσω τροχού με υποστηρικτικό μέλος.

2. Περιγραφή των Σχετικών Συστημάτων.

Το ζητούμενο στα συστήματα ανάρτησης σε μια μοτοσυκλέτα είναι το υποστηρικτικό μέλος του πίσω τροχού να συνδέεται στο ένα μέρος με τον πίσω τροχό και από την άλλη μεριά με το πλαίσιο του αμαξώματος, με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να κυμανθεί σε μια προς τα πάνω ή προς τα κάτω κατεύθυνση, απορροφώντας και μειώνοντας την κατακόρυφη ταλάντωση που προκαλείται από τον πίσω τροχό, οφείλονται κυρίως από τον μπροστινό τροχό, λόγω της ανώμαλης επιφάνειας του δρόμου. Το ένα άκρο του αμορτισέρ συνδέεται με το πλαίσιο του αμαξώματος και το άλλο είναι συνδεδεμένο με το υποστηρικτικό μέλος του πίσω τροχού με τον πρώτο σύνδεσμο. Το πλαίσιο του αμαξώματος είναι συνδεδεμένο με τον πρώτο σύνδεσμο από έναν δεύτερο σύνδεσμο, με τον οποίο σχηματίζουν έναν προοδευτικό μηχανισμό ανύψωσης (συμπεριλαμβανομένων των πρώτο και το δεύτερο σύνδεσμο), μεταξύ των αμορτισέρ και το υποστηρικτικό μέλος του πίσω τροχού. Σε αυτές τις πίσω αναρτήσεις, όπως κατασκευάζονται με τον προοδευτικό μηχανισμό ανύψωσης, όταν το υποστηρικτικό μέλος του πίσω τροχού ταλαντώνεται σε μια ανοδική κατεύθυνση, ο πρώτος σύνδεσμος περιστρέφεται γύρω από τα ενωμένα μέρη με το υποστηρικτικό μέλος του πίσω τροχού πιεζόμενο από τον δεύτερο σύνδεσμο να κυμαίνεται σε μια ανοδική κατεύθυνση μαζί βέβαια με τον πίσω τροχό και το αμορτισέρ συμπίεζεται από τον πρώτο σύνδεσμο. Ως αποτέλεσμα, η διαδρομή συμπίεσης του αμορτισέρ, προοδευτικά αυξάνεται σε μια καμπύλη δευτέρου βαθμού, σε σχέση με την διαδρομή ταλάντωσης του υποστηρικτικού μέλους του πίσω τροχού και, συνεπώς, αυτό παρουσιάζει μια προοδευτική απόδοση στη δύναμη απόσβεσης.

Ένας τέτοιος συμβατικός τύπος πίσω ανάρτησης, όπως περιγράφεται παραπάνω εγκαθίσταται κυρίως σε μοτοσυκλέτες που κατασκευάζονται για χρήση εκτός δρόμου διαδρομές και σε ανώμαλο οδόστρωμα. Δεν προτιμάται να χρησιμοποιείται αυτό το είδος της ανάρτησης για μηχανές που χρησιμοποιούνται κυρίως σε επίπεδες επιφάνειες οδοστρώματος, αλλά προτιμούνται οι αναρτήσεις που διαλέγει ο κατασκευαστής της μοτοσυκλέτας στην αυθεντική της έκδοση. Δηλαδή, γενικά στις μοτοσυκλέτες που κάνουν διαδρομές στον δρόμο θέλουν να υπάρχει χώρος για μπαταρία, φίλτρο αέρος και άλλα πράγματα που είναι χρήσιμα για την λειτουργία της μηχανής που συγκεντρώνονται και στηρίζονται στο πλαίσιο της μοτοσυκλέτας. Έτσι είναι προτιμότερο να συγκεντρώσει τον προοδευτικό μηχανισμό ανύψωσης σε ένα μικρό χώρο εγκατάστασης, σε σχέση με τα συστήματα που απαιτούν μεγάλο χώρο εγκατάστασης, και να κάνει ένα συμπαγές μέγεθος κατασκευής που να επιτρέπει την αποθήκευση του μηχανισμού. Ακόμα, όταν ο βαθμός περιστροφής του πρώτου συνδέσμου, που ενώ περιστρέφεται κινείται προς τα επάνω, είναι σχετικά υψηλό, τότε πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος χώρος έτσι ώστε να επιτρέπει την μετακίνηση του πρώτου συνδέσμου, των οποίων τα μεγέθη είναι προκαθορισμένα άρα και ο χώρος που πρέπει να υπάρχει είναι επακριβώς υπολογίσιμος.

Η παρούσα έρευνα υπερνικά αποτελεσματικά τα προαναφερθέντα μειονεκτήματα κατά την εφαρμογή του πίσω συστήματος ανάρτησης με τον προοδευτικό τύπο σύνδεσης για τις μοτοσυκλέτες για χρήση σε δρόμο.

ΣΥΝΟΨΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Αυτή η έρευνα παρουσιάζει ένα σύστημα πίσω ανάρτησης για μοτοσυκλέτες όπου μπροστινό άκρο του υποστηρικτικού μέλους του πίσω τροχού συνδέεται με το πλαίσιο του αμαξώματος με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να κυμανθεί σε μια προς τα πάνω ή προς τα κάτω κατεύθυνση, και το αμορτισέρ να ενώνεται με το ένα άκρο στο πλαίσιο της μοτοσυκλέτας και το άλλο άκρο μέσω του πρώτου του συνδέσμου με το υποστηρικτικό μέλος του πίσω τροχού, ενώ το πλαίσιο ενώνεται με το πρώτο σύνδεσμο μέσω ενός δεύτερου συνδέσμου, έτσι ώστε ο διαμήκης άξονας κίνησης του πρώτου συνδέσμου να κινείται κατακόρυφα.

Είναι ένα αντικείμενο το οποίο παρέχει ένα πίσω σύστημα ανάρτησης για τις μοτοσυκλέτες, συμπεριλαμβανομένων τον προοδευτικό μηχανισμό σύνδεσης που γίνεται για να είναι συμπαγής σε μέγεθος και απαιτεί ένα σχετικά μικρό διάστημα ανταπόκρισης, και ιδιαίτερα για την αποθήκευση του προοδευτικού μηχανισμού συνδέσμου, έτσι έδωσε τον χώρο που χρειαζόταν για τον περιβάλλον εξοπλισμό, όπως μια μπαταρία και άλλα.

Παράρτημα ΙΙΙ

Η εικονική προτυποποίηση είναι μια κοινή πρακτική στον κλάδο της αυτοκινητοβιομηχανίας, αλλά που εξακολουθεί να αναπτύσσεται για τις επιχειρήσεις τις μοτοσικλέτας. Μεταξύ άλλων πλεονεκτημάτων των τέτοιων ειδών τεχνικών είναι ότι μπορεί να μειώσει το χρόνο ανάπτυξης που είναι απαραίτητος για την υλοποίηση των νέων ιδεών. Με αυτή την έννοια, μια μοτοσυκλέτα μοντελοποιείται ως ένα εξαιρετικά λεπτομερές σύστημα πολλαπλών σώματος προκειμένου να δοκιμάζονται, με την βοήθεια αυτού του μηχανισμού, οι νέες ιδέες στα συστήματα ανάρτησης. Τα συστήματα αυτά σε σύγκριση με τους όρους της κινηματικής και δυναμικής καταφέρνει να παρέχει βελτιωμένη εικόνα στις πτυχές που πρέπει να ληφθούν υπόψη όταν αποφασίζουν σχετικά με τη χρήση ενός εναλλακτικού συστήματος πιρουνιού και όχι των συμβατικών πιρουνιών. Εκτός από το μοντέλο της μοτοσικλέτας, αναπτύχθηκε και ένα μοντέλο οδηγού για να επιτρέψει στα συστήματα να δοκιμαστούν με την υποταγή σε μια ποικιλία οδήγησης, δηλαδή ελιγμούς κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης. Ορισμένα ενδεικτικά αποτελέσματα παρουσιάζονται για τον έλεγχο των δυνατοτήτων της απόδοσης των συστημάτων, όπως σύγκριση με την προεπιλεγμένη λύση των συμβατικών πιρουνιών και θέτουν τις διαφορές μεταξύ κάθε σχεδιαστικής φιλοσοφίας.

1.Εισαγωγή

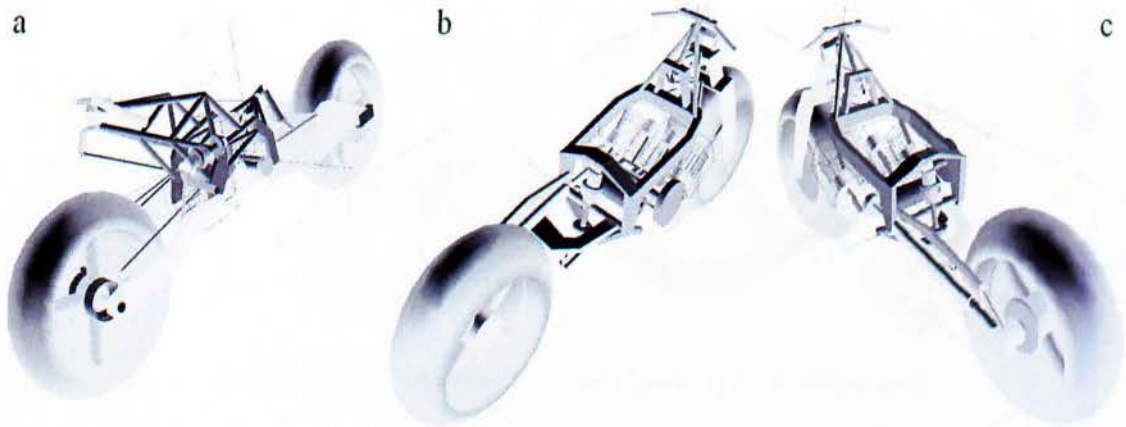
Η παραδοσιακή επιλογή στα συστήματα ανάρτησης μοτοσικλέτας μπροστά είναι το τηλεσκοπικό πιρούνι. Αν και μετά από πολλές δεκαετίες ανάπτυξης η απόδοση ενός τέτοιου συστήματος είναι επαρκής, και έτσι τα σχέδια που γίνονται κληρονομούν τα μειονεκτήματα που υπήρχαν. Ορισμένοι κατασκευαστές έχουν αφιερώσει σημαντικές προσπάθειες για εναλλακτικές λύσεις που θα μπορούσε να αντικαταστήσει η προφανής επιλογή και αλλά υπάρχει συμφωνία με το πιο πάνω θέμα. Ακόμα, τα παραδείγματα των μοτοσυκλετών παραγωγής που χαρακτηρίζουν ένα εναλλακτικό σύστημα εμπρός ανάρτησης είναι λιγοστά και η κυριαρχία του τηλεσκοπικό πιρούνι στην παραγωγή καθώς και στους αγώνες είναι εμφανή.

Τηλεσκοπικό πιρούνι είναι μηχανικά πρισματικές αρθρώσεις, έτσι η στατική τριβή μεταξύ των συρόμενων μερών δεν μπορεί να εξαλειφθεί. Συνήθως αυτό μπορεί να βιώνεται ως κακή ανταπόκριση σε μικρές ανωμαλίες του δρόμου, ειδικά υπό τις προϋποθέσεις κοντά στη κρίσιμη τιμή της στατικής τριβής π.χ. απόσβεση κραδασμών καθώς κλίνει η ανάρτηση. Η εξέλιξη της τεχνολογίας των up-side-down (ανάποδα πιρούνια με τις μπουκάλες προς τα επάνω) πιρούνια να επωφεληθούν από τα προηγμένα υλικά επικάλυψης όπως TiN (κασσίτερος) ή carbon (σύνθετα

υλικά άνθρακα), αλλά εσωτερικά μειονεκτήματα των πιρουινιών είναι ακόμη παρούσα. Επιπλέον, η εσωτερικός σχεδιασμός τους απαιτεί υψηλή ακαμψία για να μην λυγίσει κάτω από ακραίες συνθήκες, καθώς επίσης και τα προαναφερθείσα φορτία στο υψηλότερο σημείο στο πλαίσιο, με αποτέλεσμα περαιτέρω περιορισμούς όσον αφορά την σχεδίαση του πλαισίου. Η πρώτη πτυχή που είναι πολύ σημαντική, είναι η οποιαδήποτε κάμψη του πιρουινιού στην πλευρική κατεύθυνση οδηγεί σε απόκλιση μεταξύ των εμπρός και πίσω τροχό και το σημείο επαφής των ελαστικών ανάμεσα στον εμπρός και τον πίσω άξονα του συστήματος διεύθυνσης. Οι περισσότεροι αναβάτες έχουν βιώσει φαινόμενα πολύς σημαντικής σημασίας όπως ταλαντώσεις του εμπρός πιρουινιού που μπορεί να είναι τίποτα περισσότερο από ένα δυσάρεστο κούνημα του τιμονιού, μέχρι και να εξελιχθεί σε μια σειρά από “χαστούκια” του πίσω μέρους της μοτοσυκλέτας. Για την ελαχιστοποίηση της απόκλισης του εμπρός και του πίσω τροχού, οι μηχανικοί πρέπει να επιτύχουν μια υψηλή ακαμψία και, κατά συνέπεια, λόγω του σημαντικού ποσού της μόχλευσης, η σχεδίαση του εμπρός συστήματος επιβαρύνεται με υψηλές τιμές των μη αναρτώμενων μαζών, αν και όχι τόσο στα πιρούνια up-side-down, και τις μεγάλες στιγμές αδράνειας. Επίσης με την προαναφερθείσα μόχλευσης, οι δυνάμεις που προέρχονται από τον δρόμο μεταδίδονται μέσω της επαφής του ελαστικού με τον δρόμο στο μπροστινό σύστημα και στο πλαίσιο του συστήματος μεγεθύνονται, έτσι απαιτούν ένα μεγάλο και βαρύ σκελετό, ώστε να είναι επαρκώς άκαμπτος. Ο σχεδιασμός της διάταξης δεν επιτρέπει σημαντικές τροποποιήσεις των παραμέτρων της γεωμετρίας της ανάρτησης όπως το εμπρός φρένο, τη διαδρομή και τη θέση του άξονα. Επιπλέον, δεσμεύεται να βουτήξει τη μύτη κατά την πέδηση, ζητώντας υψηλές τιμές απόσβεσης, εάν ο συντελεστής του βήματος είναι περιορισμένος.

Πολλές ενδιαφέρουσες προτάσεις έχουν γίνει κατά την καλύτερηση του καλύτερου και ποιο ακριβής χειρισμού για των μοτοσυκλετών. Πράγματι, τέτοιες ιδέες ως ενεργό έλεγχο της γεωμετρίας της ανάρτησης και ελήφθησαν υπόψη, π.χ. [1], ενώ άλλες προτάσεις που περιλαμβάνουν τη χρήση των ενεργών αποσβεστήρων για μπροστινή ανάρτηση της μοτοσυκλέτας, π.χ. [2]. Οι περισσότεροι κατασκευαστές μοτοσυκλετών και επιχειρήσεις αναρτήσεων έχουν πειραματιστεί με εναλλακτικά σχέδια για την εμπρός ανάρτηση. Ωστόσο, μια συστηματική ανάλυση εξακολουθεί να αγνοείται. Ο κύριος στόχος της παρούσας εργασίας είναι να επικυρώσει τη συμπεριφορά των εναλλακτικών συστημάτων εμπρός ανάρτησης μέσω προσομοιώσεων, τόσο όσον αφορά την κινηματική (εναλλαγή των παραμέτρων γεωμετρίας) και δυναμική (φορτία πλαίσιο και επιπτώσεις που προκύπτουν για την συμπεριφορά της μοτοσυκλέτας). Τα μοντέλα παραγωγής είναι εξοπλισμένα με συστήματα εναλλακτικής εμπρός ανάρτηση όπως η Bimota Tesi, βλέπε σχήμα 1α, και το BMW K1200S, βλέπε εικόνες. 1β και 1γ, χρησιμοποιήθηκαν ως πρότυπα για τα μοντέλα προσομοίωσης. Αυτά τα μοντέλα λειτούργησαν με ένα μοντέλο οδηγός που σχεδιάστηκε για να

αναπαράγουν την ανθρώπινη προσέγγιση στον οδηγό του και υποβάλλονται σε εγκατεστημένες επιχειρήσεις και ενδεικτικά διάφορες διαδικασίες ελέγχου προκειμένου να επικυρώσει την υπό εξέταση συστημάτων.

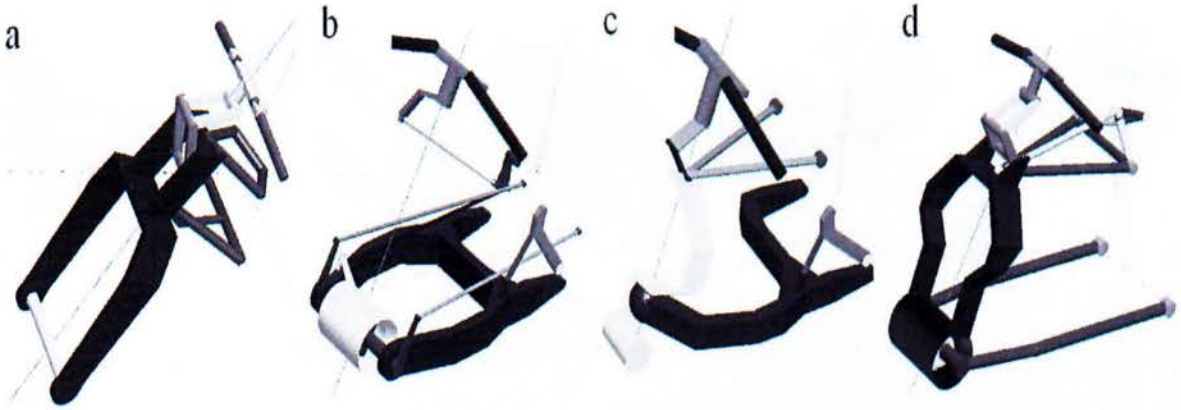


Εικόνα Π III 1: Μοντέλα προσομοίωσης (α Bimota Tesi, β / γ της BMW K1200S)

2. Εμπρός σχεδιασμός του συστήματος ανάρτησης

Εναλλακτικές μπροστινές αναρτήσεις υπάρχουν σε διάφορες παραλλαγές. Οι κύριες διαφορές μεταξύ αυτών των σχεδίων που σχετίζονται με τη χρήση του κόμβου-διεύθυνσης και την άμεση ή έμμεση σχέση μεταξύ του τιμονιού και του άξονα διεύθυνσης. Μια άλλη λεπτομέρεια που επηρεάζει το σχεδιασμό και τη δυναμική συμπεριφορά του συστήματος είναι ο τρόπος με τον οποίο μεταδίδονται τα φορτία του δρόμου στο πλαίσιο και το ποσοστό “βούτηγμα της μύτης” της μοτοσυκλέτας κατά το φρενάρισμα. Οι ποσότητες αυτές που ως αποτέλεσμα έχουν την ακαμψία προς μάζα είναι επίσης απαραίτητες γιατί αυτές διαφέρουν μεταξύ των συστημάτων, αλλά είναι και ευκολότερη η κοπή τους σε ποσοστό. Τέσσερις παραλλαγές σχεδιασμού έχουν επικυρωθεί, δηλαδή το σύστημα Hossack όπως χρησιμοποιείται από την BMW K1200S και Britten, βλ. Σχήμα 2α, το κέντρο διευσθέωσης αναστολής, όπως αυτή χρησιμοποιείται στην Bimota Tesi, βλέπε σχήμα 2β, μια παραλλαγή της διάταξης είναι γνωστή ως το James Parker Radd και εφαρμόζονται στην Yamaha GTS και το πρωτότυπο αγωνιστικό Ratz, βλ. Σχήμα 2γ, και ένα κομβικό σημείο-διεύθυνσης διάταξη που χαρακτηρίζει μια άμεση σύνδεση με το τιμόνι που χρησιμοποιούνται σε μια ελαφρώς διαφορετική σχεδίαση από την γαλλική ομάδα στα αγωνιστικά Atom, που ανταγωνίζονται στην μάχη τη δίδυμη σειρά, βλ. Σχήμα 2δ. Διαστάσεις και φυσικές ιδιότητες των μοντέλων που αγοράστηκαν ή αξονική και η τελική γεωμετρία του κάθε συστήματος ήταν

συντονισμένα για να συμμορφώνονται με τις αξίες για τις καθιερωμένες επιχειρήσεις των μπροστινών φρένων και το ίδιο βήμα έτσι ώστε να καταστεί δυνατή η ρεαλιστική σύγκριση μεταξύ των μπροστινών συστημάτων.



Εικόνα Π III 2: Εναλλακτικά συστήματα εμπρός ανάρτησης

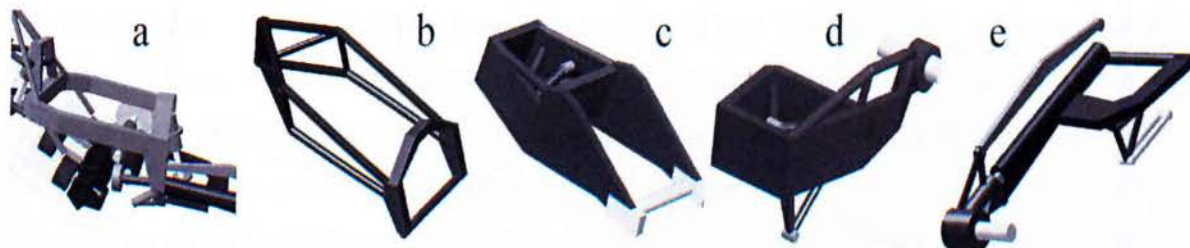
3. Μοντέλο Μοτοσικλέτας

Για την αξιόπιστη ανάλυση των δυναμικών συστημάτων η μπροστινή ανάρτηση της μοτοσικλέτας πρέπει να διαμορφωθεί ως σύνολο. Το μοντέλο που χρησιμοποιείται στις προσομοιώσεις είναι λεπτομερώς σε ένα υψηλής ποιότητας, ενώ τα μέρη που θεωρούνται να έχουν μικρή επίδραση στη δυναμική συμπεριφορά έχουν παραλειφθεί. Μια σύντομη περιγραφή της μοτοσικλέτας και τα υποσυστήματα πρότυπο Sono stati Αυτό θα τονίσει ότι.

3.1 καρέ και πίσω ανάρτηση

Μοντέρνο σπορ και αγωνιστικά ποδήλατα ωφελούνται από την πολύ σκληρή πλαίσια. Η υψηλότερη δυνατή ακαμψία είναι επιθυμητό να εξασφαλίζεται η ακριβής λειτουργία των αναρτήσεων. Ωστόσο, ένα υπερβολικά άκαμπτο πλαίσιο, ειδικά κατά την πλευρική διεύθυνση, είναι λιγότερο Λόγω των επακόλουθων υψηλών ιδιοσυχνότητες. Αυτά ανέφερε ένα σύστημα που απαιτεί οι οδηγοί της πολύ υψηλής εξειδίκευσης και, ενδεχομένως, ο χρόνος αντίδρασης που είναι πέρα από τις ανθρώπινες ικανότητες. Παρ' όλα αυτά, το πλαίσιο θεωρείται ότι είναι άκαμπτη με διαστάσεις που λαμβάνονται ως τυπικό για την κατηγορία [3]. Τα στοιχεία πίσω ανάρτηση έχουν διαμορφωθεί ως στερεών σωμάτων επίσης. Ορισμένες τιμές μάζας και η αδράνεια είναι διαθέσιμες στη σχετική βιβλιογραφία, αν και σε περιορισμένο βαθμό και όχι για όλα τα σχεδιαγράμματα σχεδιασμού που ελήφθησαν υπόψη για τα συστήματα. Όπως και με την εμπρός ανάρτηση, τα συστατικά Sono stati σχεδιαστεί σε ένα εμπορικό πρόγραμμα CAD και σε διάφορες διατάξεις, βλ. Σχήμα 3, θα μπορούσε να είναι ότι οι απαιτούμενες τιμές που προκύπτουν. Ένα μεταγενέστερο

στάδιο θα ερευνηθεί επίσης περιλαμβάνει ελαστικών συστατικών, προκειμένου να επικυρωθεί οι παραμορφώσεις έχουν ως αποτέλεσμα τη συνολική δυναμική συμπεριφορά της μοτοσυκλέτας, ειδικά όταν Αντιμετώπιση διεγέρσεις δρόμο σε μεγάλες κλίσεις άνω $\rho / 4$ rad.



Εικόνα Π III 3: Πλαίσια και πίσω συστήματα ανάρτησης

Κατά τον πίσω τροχό και το ψαλίδι Υποστηρίζει αναστέλλεται στο πλαίσιο, ενώ η σύνδεση για το στοιχείο άνοιξη-αμορτισέρ είναι πλήρως μετακινούμενη τύπου, σχεδιασμένα για να παρέχουν την προοδευτική αύξηση του δείκτη αναστολή. Όπως και με το πλαίσιο, υπάρχει η πρόθεση να διαμορφώσει το ψαλίδι και έναν ελαστικό σώμα, προκειμένου να συγκρίνουν μονής και διπλής όψης ψαλίδι καθώς και τη διερεύνηση της επίδρασης της πλευρική ακαμψία σε υψηλές κλίσεις.

3.2 Ελαστικά

Η ανάπτυξη των μοντέλων ελαστικών δεν αποτελεί πρωταρχικό στόχο του ερευνητικού αυτού έργου. Καθώς η κατάσταση των μοντέλων τέχνης είναι αρκετά προχωρημένη, και επαρκή Έτσι, ένα εμπορικό μοντέλο που βασίζεται στην Φόρμουλα Paceyka Magic [4], σε συνδυασμό με τα δεδομένα για ορισμένα μοντέλα των ελαστικών μοτοσυκλέτας, όπως παρέχονται από το TNO, χρησιμοποιείται.

3.3 τρένο - Ισχύς

Η γυροσκοπική επίδραση των δύο φαινομένων στην επανάσταση στροφαλοφόρος άξονας, διερευνήθηκε επίσης. Αυτό οδήγησε σε μια αντι στροφαλοφόρο άξονα περιστροφής για το μοντέλο που χρησιμοποιείται για την επικύρωση των εναλλακτικών συστημάτων μπροστά, με αποτέλεσμα στη συνέχεια σε άμεση (υψηλότερο ποσοστό ρολό) κατά την έναρξη από τις γωνίες, και το V4 μορφή σε δύο σύντομες ΤΗΣ στροφαλοφόρο άξονα. Η ισχύς μεταδίδεται στον πίσω τροχό μέσω ενός άξονα μετάδοσης, ένα σύστημα παρόμοιο με την τελευταία μελέτη Paralever που

χρησιμοποιούνται από την BMW, η οποία εξαλείφει αποτελεσματικά τις συνέπειες της αντίδρασης Σχεδόν ροπή προς τη λειτουργία της πίσω ανάρτησης.

4. Μοντέλο οδήγησης

Για να εκτελέσετε προσομοιώσεις παροδική αντίδραση των μοντέλων στη ρεαλιστική απόδοση δυναμικές δοκιμές σε οδηγούς λεπτομερές μοντέλο είναι απαραίτητο. Για να επικυρώσετε σωστά τις δυναμικές ιδιότητες του υπό δοκιμή οχήματος, το μοντέλο οδηγός πρέπει να μιμηθεί τις ικανότητες του έμπειρου αναβάτη, ικανό εισόδου έχει τα όρια της μοτοσικλέτας, αλλά και να περιορίζεται από τα ανθρώπινα όρια, όπως ο χρόνος αντίδρασης. Το μοντέλο της μοτοσικλέτας λειτουργεί με ένα σύστημα ελέγχου σχεδιασμένο για να αναπαράγουν την ανθρώπινη προσέγγιση στον οδηγό του, για παράδειγμα, χρησιμοποιώντας όλο το πλάτος του δρόμου, αντί να ακολουθεί μια προκαθορισμένη τροχιά, και φυσικούς όρους, π.χ., μετακινώντας το άνω μέρος του σώματος να εξασφαλιστεί καλύτερη δυναμική συμπεριφορά του οχήματος. Η απαιτούμενη ροπή στο τιμόνι του οδηγού υπολογίζεται σε έναν ελεγκτή PD με ταχύτητα εξαρτάται από τις αξίες κέρδος, η εξάρτηση από τις αναγκαίες για τη διάρκεια καθώς και προεπισκόπηση. Η κίνηση του άνω μέρους του σώματος του οδηγού ελέγχεται με παρόμοιο τρόπο, έστω και με σταθερές τιμές το κέρδος.

4.1 κίνηση Οδηγοί

Για την ορθή προσομοίωση της συμπεριφοράς ενός αναβάτη μοτοσικλέτας δεν μπορεί να θεωρηθεί ως η στερεώνονται σταθερά στο σκελετό του ποδηλάτου. Ένας έμπειρος οδηγός θα κινηθεί κατά μήκος του σώματος για να ενισχύσει την πρόσφυση του εμπρός / πίσω τροχών κατά την πέδηση / επιτάχυνση και πλαγίως να μειώσει το κέντρο της μοτοσικλέτας-αναβάτη συστήματος ύψους βαρύτητας. Το ποσό της κίνηση υπαγορεύεται από την αίσθηση του αναβάτη, όπως ανιχνεύονται από το διαμήκη και πλευρική επιτάχυνση. Υποτίθεται ότι πάνω μέρος του σώματος του αναβάτη είναι συνδεδεμένο με το πλαίσιο σε κάποιο σημείο κοντά στο κέντρο της μοτοσικλέτας της βαρύτητας μέσω revolute κοινή περιστροφή Επιτρέποντας γύρω από τον επιμήκη άξονα του ποδηλάτου και ότι Cog του αναβάτη (Τοποθετημένο περίπου. 0.25m πάνω από αυτό το σημείο) κινείται κατά μήκος ενός άξονα παράλληλο με τον διαμήκη άξονα της μοτοσικλέτας. Γνωρίζω τη σχετική κίνηση του αναβάτη με το πλαίσιο του ποδηλάτου ορίζεται από τις συντεταγμένες X_p και π . Καθώς ο οδηγός δεν έχει ένα καθορισμένο μέτρο της διαμήκους επιτάχυνσης, κίνηση του σώματος του υπαγορεύεται από δύο βοηθητικές μεταβλητές για τις οποίες έχει οριστεί αίσθηση: η ώθηση και η ροπή πέδησης Ισχύει για τη διακίνηση κατά μήκος του άξονα x . Ας X_p είναι το σώμα αναβάτης Cog θέση στον άξονα της μετάφρασης, X_{lim} η μέγιστη μετατόπιση επιτρέπεται (καθορίζεται από τις διαστάσεις του συστήματος) και ο συντελεστής X_{ratio} να καθορίσουν τη

μετατόπιση "κέρδος". Επίσης MTB Ας είναι η απαιτούμενη ροπή για την ώση και του φρένου, η οποία υπολογίζεται από το διαμήκη έλεγχο ταχύτητας εξόδου Nm νόμος, τότε η θέση αναβάτη στον διαμήκη άξονα δίνεται από

$$X_p = \min[X_{lim}, \max(-X_{lim}, X_{ratio} M_{tb})]$$

Τυπικές τιμές για τους συντελεστές που χρησιμοποιούνται σε αυτήν την εξίσωση είναι $X_{ratio} \approx 0.075$ και $X_{lim} = \min(2X_{ratio}, 0.125)$ m. The ποδηλάτες να κερδίσουν τη γωνία κλίσης ορίζεται $as Y_{ratio} = \Phi R / \Phi b$. Χρησιμοποιώντας τον οδηγό αισθητήρα και τον καθορισμό της εκτροπής γωνιακή ταχύτητα ίση με δύο καμπυλότητες δρόμο $\Omega_{zp} = d\Psi / dt$ (1/Rat προεπισκόπηση το μήκος), ο αναβάτης γωνία κλίσης δίνεται από την ακόλουθη εξίσωση

$$\Phi_r = \min \left[\text{Lean}_{max}, \max \left(-\text{Lean}_{max}, -Y_{ratio} \frac{\Omega_{zp} V^2}{g} \right) \right]$$

με τυπικές τιμές και $Y_{ratio} 0.5 \text{rad}$ $\text{Lean}_{max} \approx 0.9$. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι αυτά δεν είναι καθορισμένα όρια, μάλλον καλές προσεγγίσεις του πραγματικού κινήματος αναβάτη με βάση την εμπειρία της οδήγησης και ποδηλασία στα αποτελέσματα των Πολυάριθμες προσομοιώσεις. Ο στόχος αυτών των εξισώσεων, Ως εκ τούτου, δεν είναι να καθορίσει μια βέλτιστη συμπεριφορά του οδηγού μέσω ενός λειτουργία βελτιστοποίησης, προκειμένου να επιτευχθεί μεγαλύτερη ταχύτητα ή την ευκινησία, αλλά πρέπει να εξετάσουμε μια τυπική συμπεριφορά στη δυναμική προσομοίωση. Πράγματι, ο στόχος στην κίνηση του σώματος του είναι να μην εφαρμόσει δύναμη και τον έλεγχο της ροπής, δηλαδή η πίεση στο τιμόνι και πίσω-θέτει Απαραίτητες προϋποθέσεις για την κίνηση του, αλλά στην καλύτερη θέση του κέντρου βάρους του συστήματος.

4.2 ροπή διεύθυνσης νόμο ελέγχου

Ο νόμος για τον έλεγχο της ροπής του συστήματος διεύθυνσης που εφαρμόζεται στο τιμόνι από τον αναβάτη είναι της μορφής Π.Δ., δηλαδή

$$M = P(\Phi_a - \Phi_d) + D(\Omega_a - \Omega_d)$$

όπου Φ_a και Φ_d δηλώνουν την πραγματική και επιθυμητή γωνία ρολό ποδήλατο, αντίστοιχα, και

Ωd το πραγματικό ποδήλατο και το επιθυμητό ρολό γωνιακές ταχύτητες. Στην υπόθεση των πειραματικών δεδομένων, η εφαρμογή είναι αρκετά απλή όπως θέλετε τόσο από τη γωνία ρολό και ρολό γωνιακή ταχύτητα είναι γνωστές και οι πραγματικές τιμές είναι οι μετρήσεις προσομοίωσης. Στην περίπτωση αυτή ο νόμος του ελέγχου μπορεί να αυξηθεί εύκολα ενισχυθεί με τη χρήση του όρου αναπόσπαστο. Ο ορισμός του Π.Δ. (ή PID) συντελεστές γίνεται με ικανοποίηση την προϋπόθεση ότι οι ιδιομορφών μοτοσυκλέτα είναι σταθερή. Εφαρμογή σε ένα τυπικό μοτοσυκλέτα σπορ / αγωνιστικά (περίπου βάρος. 175kg, τοποθετήστε ακόμη διανομή στις ρόδες, γωνία κάστερ περίπου. 24degree, μεταξόνιο περίπου. 1.400 χιλιοστά, περίπου μονοπάτι. 100mm) αποτελέσματα στις τιμές $P \approx 625$, $\Delta \approx 50$

Λαμβάνοντας ως αφετηρία τις τιμές αυτές, μπορεί κανείς να καθορίσει με ακρίβεια τις αντίστοιχες τιμές για το υπό εξέταση συστήματος. Ανάλογα με τις προδιαγραφές της μοτοσυκλέτας οι αξίες που χρησιμοποιήθηκαν στις προσομοιώσεις μας μέχρι σήμερα μέσα από την περιοχή ταχύτητας κυμαίνεται από 575 έως 675 για την αναλογική και 25 έως 75 για το παράγωγο συντελεστή κέρδους. Ωστόσο, η διαδρομή που λαμβάνονται σε περίπτωση διαθέσιμες μετρήσεις δεν είναι ελαφρώς διαφορετική. Στην περίπτωση αυτή, η επιθυμητή γωνία roll και γωνιακή ταχύτητα πρέπει να είναι καθορισμένες από το χρήστη / υπολογίζονται.

Η ροπή διεύθυνσης στο τιμόνι του οδηγού βασίζεται (δικαιωματικά) στην παραδοχή ότι η μοτοσυκλέτα είναι ένα σταθερό σύστημα.

Έτσι, ανεξάρτητα από τη διάρκεια, η βέλτιστη λειτουργία του συστήματος είναι σε ισορροπία και αυτός είναι ο στόχος του οδηγού. Η ροπή που εφαρμόζεται από τον οδηγό πρέπει να είναι το ελάχιστο που απαιτείται για να φέρει τη μοτοσυκλέτα από τη μία κατάσταση ισορροπίας (ευθεία) στο επιθυμητό (Απαραίτητα για τη γωνία ρολό στροφή που δόθηκε ακτίνα και ταχύτητα) καθώς το σύστημα μπορεί να απορροφήσει δύο μικρές διαταραχές στην ITS σταθερή αν και ελαφρά απόσβεση της φύσης. Κατά συνέπεια, η επιθυμητή γωνιακή ταχύτητα κατά το διαμήκη άξονα, δηλαδή η ονομαστική γωνιακή ταχύτητα Ωd , πρέπει να είναι μηδέν για την ομαλή μετάβαση από τη μία κατάσταση ισορροπίας στην άλλη.

Η επιθυμητή γωνία Φd ζαριά είναι η λειτουργία του οχήματος και την οδική παραμέτρους. Εξετάστε Σχήμα 5, που αντιπροσωπεύει ποια είναι η θέση του οχήματος με την επιλεγμένη τροχιά. Οι τιμές του Y (πλάγια θέση), H (μήκος προεπισκόπηση) και L (πλευρική απόκλιση από την επιθυμητή θέση του οχήματος) και διαμήκη ταχύτητα V του οχήματος που προέρχεται από ένα τυπικό αισθητήρα οδηγό του οχήματος. Αυτό έπρεπε να υποκύψει συνδέει τα ενδιάμεσα σημεία δ , ϵ και γ ληφθεί ως σημείο-τόξο στο κέντρο και την ακτίνα $R = \delta\gamma$ έχει συνταχθεί. Αυτή η ακτίνα είναι

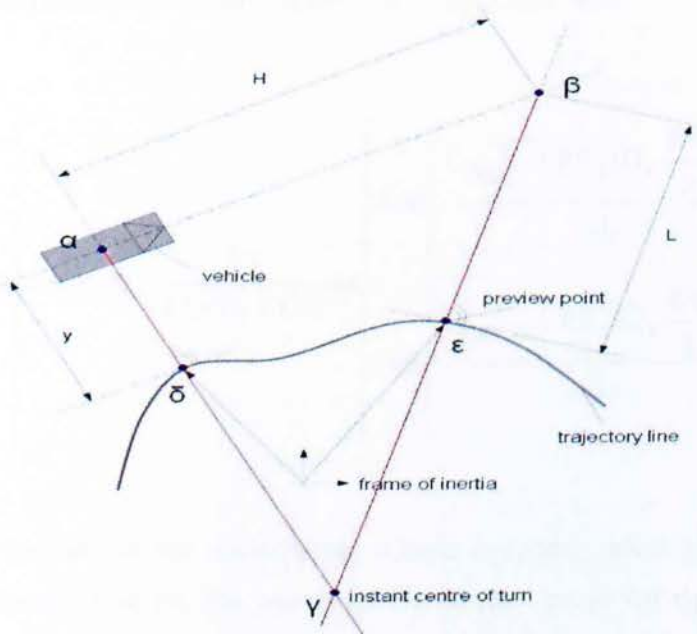
επαρκής εκτίμηση της ακτίνας στροφής στη θέση του οχήματος και για μικρές τιμές του γ (ξέρω ότι η α και δ σημεία συμπίπτει σχεδόν) το τόξο που είναι μια καλή προσέγγιση των αντίστοιχων καμπύλες που συνδέουν α και ϵ . Έτσι, η παραπάνω ακτίνα είναι ίση με

$$R = \delta\gamma \approx \epsilon\gamma \text{ or } R = \frac{H^2 - L^2}{2L}$$

η εξίσωση που χρησιμοποιείται για την περιγραφή της κατάστασης που απαιτούνται προκειμένου να εξασφαλιστεί ισορροπία στιγμή μαζί ο διαμήκης άξονας

$$\Phi_d = a \tan\left(\frac{gV^2}{R}\right), \text{ where } g \text{ denotes the gravity acceleration}$$

Φυσικά αυτή είναι η πιο στοιχειώδης έκφραση εφικτή. Προκειμένου να ληφθούν υπόψη κύρτωμα δρόμο (αποθηκευμένα κομμάτι), επανατοποθέτηση του κέντρου βάρους σε δύο αναβάτες πλευρική κίνηση, να παρακολουθείτε τις τιμές και την πραγματική πλάτος του γ , μια σειρά παραμέτρων πρέπει να εισαχθεί στον τύπο. Έτσι, ας υποθέσουμε πρώτα ότι υπάρχουν δύο προεπισκόπηση



Σχήμα Π ΙΙΙ4: Οδηγός προεπισκόπηση μοντέλο

σημεία με αποτέλεσμα δύο τιμές του L και H: L1, L2 και H1, H2, αντίστοιχα. Ας ΦR είναι το κύρτωμα δρόμο γωνία, ο στίβος πλάτος RW RWR και ο λόγος του πλάτους του ίχνους του δρόμου που επιθυμούμε να χρησιμοποιηθούν για το συνολικό πλάτος οδού. Οι τιμές για RWR που αποδείχθηκε να είναι έγκυρη Κατά προσομοιώσεις κυμαίνονται μεταξύ 0,5 και 1. Το κατώτατο όριο αντιστοιχεί σε ένα συντηρητικό στυλ οδήγησης ενώ το ανώτατο όριο για ένα πιο επιθετικό στυλ οδήγησης του οδηγού με τη χρήση της πλήρους πλάτους δρόμου. Μια συντελεστή για να αντισταθμίσει την επανατοποθέτηση του κέντρου βάρους είναι Ccog. Ας Hb και HR είναι το ύψος της μοτοσικλέτας και του αναβάτη πάνω βαραίνω του σώματος, αντίστοιχα. Επίσης, ο κ. και η Mb Ας είναι οι αντίστοιχες μάζες και να Yratio πλευρική συντελεστή κέρδους του αναβάτη κίνηση ή λόγος του αναβάτη ή γωνία κλίσης της μοτοσικλέτας, όπως ορίζεται ήδη Yratio = ΦR / Φb. Στη συνέχεια, το Σεπτέμβριο του Ccog είναι ίση με

$$C_{cog} = \frac{(M_r + M_b)H_b}{M_r H_r (1 + Y_{ratio}) + (M_r + M_b)H_b}$$

Όπως μπορεί να θεωρηθούν οι ακόλουθες χαρακτηριστικές τιμές $\approx 50\text{kg}$ κ., $X_r \approx 250$ χιλιοστά, 625 χιλιοστά $\approx H_b$. Αυτοί οδηγούν σε τιμές από 0,9 έως και 0.925 για την Ccog αναλογία. Μια τελευταία μέτρηση του οχήματος απαιτείται, εκτροπής της μοτοσικλέτας γωνιακή ταχύτητα $\Omega_z \Psi \beta = \delta / dt$. Η τελική φόρμουλα για την απαιτούμενη γωνία ζαριά είναι τότε

$$\Phi_d = a \tan \left\{ \text{abs}(\cos \Phi_r) \frac{V^2}{0.5g(H_1 + H_2)} \sin \left[a \tan \left(\frac{C_{cog}L_1 + RW_r(\Omega_z \frac{RW}{2} - Y)}{H_1} \right) + a \tan \left(\frac{C_{cog}L_2 + RW_r(\Omega_z \frac{RW}{2} - Y)}{H_2} \right) \right] \right\}$$

Είναι μια απλή διαδικασία για την εξαγωγή της τελικής έκφρασης, αλλά την ορθή χρήση των διορθωτικών συντελεστών Cog για δύο στο σώμα του οδηγού άπαχο και τη χρήση των οδικών μεταφορών είναι αρκετά περίπλοκη. Αυτή είναι η τελική έκφραση, η οποία πιστοποιείται από μια σειρά προσομοιώσεων με τα μοντέλα του ποδηλάτου εντελώς διαφορετικών προδιαγραφών.

5. Εμπρός ανάλυση συστημάτων

Η τεχνική ανάλυση των εξεταζόμενων διατάξεων μπροστά επικουρικός, την αναστολή του σχεδιασμού είναι αναγκαία για την ουσιαστική προϋπόθεση για την κατανόηση των επιχειρήσεων με τη λειτουργία και τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του καθενός σπίτια. Η κύρια διαφορά μεταξύ των διαφόρων προτάσεων σχεδιασμού είναι η χρήση ή όχι της λεγόμενης «κόμβο κέντρο». Ο όρος αυτός αναφέρεται στη χρήση ενός σύνθετου τροχού κέντρο που επιτρέπει ο τροχός πρέπει να κατευθύνονται στη στήριξη άξονα Αντί να στερεώνονται σταθερά και να κατευθυνθεί με την υποστήριξη άξονα. Η άλλη κατηγορία των εναλλακτικών συστημάτων εμπρός ανάρτηση χρησιμοποιεί ένα διπλό δεσμό διάταξη σε διάφορες συνθέσεις. Υπήρξε επίσης η περίπτωση της BMW Telelever και τη χρήση παρόμοιων SAXON. Ότι ένα σύστημα ψαλίδια σε συνεργασία με ένα πρισματικό κοινό, δηλαδή ένα μηχανισμό slider αρκετά παρόμοιο με το γόνατα McPherson που χρησιμοποιούνται σε αυτοκίνητα, αλλά αυτά τα σχέδια Sono stati παραλείπονται στην παρούσα συγκρίσεις. Αν και διαφοροποιώντας τις λειτουργίες της διεύθυνσης και της ανάρτησης, τα σχέδια αυτά δεν έχουν τη δυνατότητα να τις λοιπές περιπτώσεις καθώς δεν αποφεύγουν τις ελλείψεις όλων των τηλεσκοπικό πιρούνι, Έτσι, δεν κρίθηκε αναγκαίο να εξετάσουν τις ιδιότητές τους σε βάθος.

5.1 hub-συστήματα

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν μπροστά συστήματα ανάρτησης, όπως αυτή χρησιμοποιείται στην Bimota Tesi καθώς και εφαρμογές όπως το Neracar και το σύστημα σχεδιάστηκε από τον Τζο Βρετανός μηχανικός Difazio, τόσο πριν από την ιταλική εταιρεία. Οι διατάξεις Εξέτασε αντιστοιχούν στα πρότυπα που απεικονίζονται στα σχήματα. 2β και 2δ. Συνήθως ο σχεδιασμός Αποτελείται από ένα κομβικό σημείο που συνδέεται με ένα king-pin ξέρω ότι έχει τη δυνατότητα να περιστρέφεται κατά τη φορά του κάθετου άξονα. Ένα κομβικό σημείο της μεγαλύτερης διαμέτρου είναι συνδεδεμένο με το τοποθετημένο βασιλιά-pin κέντρο και έχει τη δυνατότητα να περιστρέφεται προς την κατεύθυνση του πλευρικού άξονα. Συναρμόζεται στο εξωτερικό κέντρο είναι το μπροστινό τροχό, ενώ ο βασιλιάς-pin συνδέεται με το πλαίσιο μέσω Συνήθως ένα μπροστινό ψαλίδι. Ο εσωτερικός κόμβος έχει τη δυνατότητα να περιστρέφεται αλλά όχι για να κατευθύνουν και να συγκρατήσει τον βασιλιά-pin σε αυτή την κατεύθυνση περιστροφής για τον αριθμό των λύσεων που μπορούν να εφαρμοστούν, π.χ. να τοποθετήσετε το αυστηρό του κύριου πείρου στο μπροστινό ψαλίδι ή να χρησιμοποιήσετε τα όπλα ροπή να το συνδέσετε με το πλαίσιο. Ο κάθετος άξονας του κύριου πείρου καθορίζει τον άξονα του συστήματος διεύθυνσης, διεύθυνσης Έτσι παραμέτρους Γεωμετρίας όπως γωνία κάστερ, μεταξόνιο ή μονοπάτι, μπορεί να

αυξηθεί εύκολα να αλλοιωθούν. Επιπλέον, εάν η εσωτερική πλήμνη δεν στερεώνονται σταθερά στο μπροστινό ψαλίδι οι τιμές για την γεωμετρία του συστήματος διεύθυνσης μπορούν να συντονιστούν ώστε να είναι σταθερή ή αύξηση / μείωση σε σχέση με την κατακόρυφη κίνηση του τροχού. Η εγγύτητα του άξονα του συστήματος διεύθυνσης, όπως ορίζονται από το βασιλιά-rip και τον άξονα περιστροφής μειώνει σημαντικά τις πιθανές πτυχών, καθώς και τις αντίστοιχες αποκλίσεις μπροστινό τροχό.

Το σύστημα που χρησιμοποιείται στην Bimota Tesi, βλ. Σχήμα 2β, έχει το πείρου που συνδέεται με ένα μπροστινό ψαλίδι, τοποθετημένο πάνω στο σκελετό. Ισχύει αυτό για την πρόληψη ζευγάρι των όπλων ροπή προς τη μορφή του κύριου πείρου ο πλευρικός άξονας περιστροφής του κατεύθυνση και τη μεταφορά Επίσης, μέρος της δύναμης πέδησης στον σκελετό. Είναι ρυθμιζόμενο σε μήκος, προσδιορίζοντας έτσι τον άξονα του συστήματος διεύθυνσης καστορέλαιο γωνία κάστερ και το ποσοστό του κέρδους / ζημίας κατά την πέδηση. Η κατευθύνονται κόμβος συνδέεται με τις χειρολαβές για τη σύνδεση μπαρ, με σκοπό να εξασφαλίσουν την υψηλότερη Γραμμικότητα εφικτή.

5.2 Dual-link συστήματα

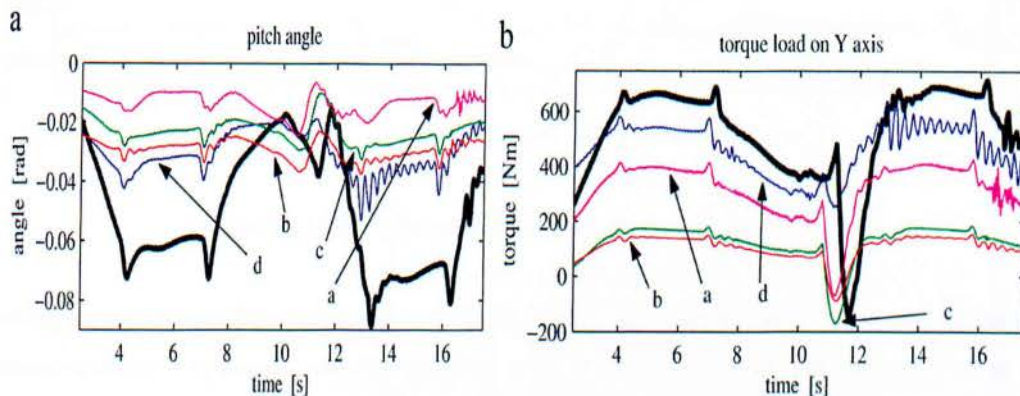
Τα συστήματα αυτά ανήκουν στην κατηγορία αυτή το σύστημα που χρησιμοποιείται Hossack της BMW K1200S, βλ. Σχήμα 2α, η Elf-Honda αγωνίστηκε στα τέλη της δεκαετίας του ογδόντα και του ενενήντα ωρίς, το σύστημα που χρησιμοποιείται Radd στην Yamaha GTS1000, βλ. Σχήμα 2γ, καθώς και συστήματα σχεδιάστηκε από τον Tony Foale και άλλοι. Σε αυτή την περίπτωση του άξονα των τροχών είναι στερεωμένες σταθερώς σε όρθια Ποια είναι διαδοχικά συνδέεται με το πλαίσιο μέσω περιστρεφόμενη όπλα και / ή ψαλίδια. Αυτά τα σχέδια είναι μεταξύ των διαφορές προσδιορίζονται από το μπράτσο και τα μέσα-τις θέσεις του συστήματος διεύθυνσης σε όρθια θέση. Οι σύνδεσμοι μπορεί να τοποθετείται είτε μέσα είτε έξω από την περιφέρεια του τροχού. Εάν είναι μέσα, ο σύνδεσμος πρέπει να είναι μονής όψης και κυρτό προς τα έξω για να καταστεί δυνατή η εκκαθάριση των ελαστικών στην πλήρη κλειδαριά τιμονιού, κάνει ένα σχήμα από το ιδανικό για να χειριστεί τα φορτία που προκύπτουν. Και οι δύο συνδέσεις σε περίπτωση τοποθέτησης σε αυτόν τον τρόπο, με το σχεδιασμό των Elf, η όρθια μήκος περιορίζεται με αποτέλεσμα το χαμηλό βάρος και υψηλή ακαμψία. Στο αντίθετο άκρο βρίσκεται η Hossack σχεδιασμός Χρησιμοποιεί σύντομες συνδέσεις πάνω από τον τροχό, υποστηρίζοντας μια μεγάλη όρθια. Αυτή η λύση επιτρέπει την σύντομη, Έτσι, το φως και σκληρό, αλλά δύο συνδέσεις με την αυξημένη μόχλευση τα φορτία στις αρθρώσεις είναι να αυξηθούν καθώς τα φορτία κάμψης στο όρθιο. Επιπλέον, απαιτεί τη χρήση ενός πλαισίου παρόμοια με εκείνη που χρησιμοποιείται για τα συμβατικά δύο πιρούνια με τη θέση των αρθρώσεων σύνδεση, καθιστώντας έτσι τη δομική χρήση του κινητήρα ως το κύριο πλαίσιο

αδύνατη. Μια άλλη σχεδιαστική λύση που συνδυάζει στοιχεία από τα δύο άκρα είναι η Radd σύστημα, ο εντοπισμός του κάτω βραχίονα μέσα στην περιφέρεια των τροχών και το πάνω σύνδεσμο πάνω από τον τροχό. Συμβούλιο του σε όρθια θέση επιτυγχάνεται μέσω της άμεσης ή έμμεσης σύνδεσης. Στην περίπτωση του συστήματος Elf είχε χρησιμοποιηθεί για τη σύνδεση σύνθετη ότι η Hossack Radd και συστήματα που χρησιμοποιούνται απευθείας σύνδεση μέσω μοχλούς και τηλεσκοπικό σωλήνα στρέψης αντίστοιχα.

6. Τα αποτελέσματα της προσομοίωσης

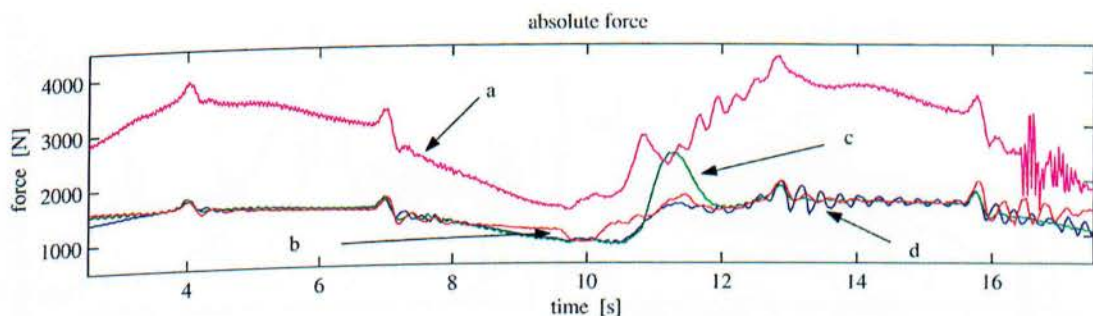
Για την επικύρωση της απόδοσης των παραπάνω συστημάτων, προσομοιώσεις καταστάσεων κοντά σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης είναι απαραίτητα. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, τα μοντέλα υπόκεινται σε διάφορες διαδικασίες δοκιμών, όπως μια διπλή αλλαγή λωρίδας, τυφλή στροφή, φρενάρισμα / επιτάχυνση προσομοίωσης. Εκτός από αυτές τις δοκιμές είναι ευρέως αποδεκτό, πολύ ενδεικτικό του υπό δοκιμή απόδοσης των συστημάτων ανάρτησης αποδειχθεί το "s-στροφή" δοκιμή. Η δοκιμή αυτή συνίσταται από μια σύντομη ευθεία που οδηγεί σε δύο διαδοχικές στροφές σταθερή ακτίνα με μια σύντομη ευθεία ανάμεσα σε ένα άλλο και μετά τη δεύτερη στροφή. Οι γωνίες αντιμετωπιστεί με μη σταθερή ταχύτητα, ξέρω ότι τα προκαθορισμένα μοντέλα λειτουργούν στα όρια της πρόσφυσης των ελαστικών ορίζεται ως ελαστικών για εμπορικά-είναι εγκατεστημένα στα αθλητικά ποδήλατα. Έτσι, μέσω απόσταση 750μ για να δοκιμάσει το μοντέλο υπόκειται σε επικύρωση από τη συνολική απόδοσή της. Οι προσομοιώσεις πραγματοποιήθηκαν με τη μέθοδο της Πολυσωματικών συστήματα [5] και το αντίστοιχο εμπορικό λογισμικό SIMPACK ® και κινούμενα σχέδια είναι διαθέσιμες στην ιστοσελίδα της σελίδα Ινστιτούτο (<http://www.itm.uni-stuttgart.de/research/motorbikes>) . Το μοντέλο αναφοράς που αντιστοιχεί στα διαγράμματα Αποτελείται από ένα χωροδικτύωμα κατασκευής και ένα συμβατικό ψαλίδι, βλέπε εικόνες. 3β και 3γ, δύο υψηλότερες δυσκαμψία τους τη μάζα αναλογίες. Η σημασία της γεωμετρίας αντι - κατάδυση υπογραμμίζεται στην εικόνα 5α, η διακύμανση στη γωνία βήματος της μοτοσικλέτας είναι πολύ μεγαλύτερη στο μοντέλο εξοπλισμένο με ένα συμβατικό πιρούνι (παχιά γραμμή) ότι τα άλλα μοντέλα, βλ. Σχήμα 2, εξαρτάται από Το ποσοστό των «αντι-βουτιά» του σχεδιασμού της ανάρτησης, αλλά είναι πάντα μικρότερη. Επιπλέον, η προκύπτουσα ροπή κάμψης στο εγκάρσιο άξονα του πλαισίου σε δύο Δυνάμεις δρόμο διαβιβάζονται στο πλαίσιο further Οι ΥΠΟΓΡΑΜΜΙΖΕΙ την ανωτερότητα των εναλλακτικών συστημάτων, βλ. Σχήμα 5β, σε σύγκριση με ένα συμβατικό σύστημα πιρούνι. Η τελική απόφαση μεταξύ αυτών των συστημάτων γίνεται από την εξέταση πολλών παραμέτρων, δεν είναι η μηχανική Εξαιρουμένων των περιορισμών συσκευασίας. Κρίνοντας από την άποψη της κινηματική και δυναμική, η διάταξη του σχεδιασμού απεικονίζεται στο Σχήμα 2γ Φαίνεται να συνδυάζουν τα

επιθυμητά χαρακτηριστικά σε μεγαλύτερο βαθμό από ό, τι τα άλλα σχέδια που έχουν επικυρωθεί. Κάθε σχεδιασμός δείχνει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα και ο μηχανικός σχεδιασμός πρέπει να αποφασίσει ποια



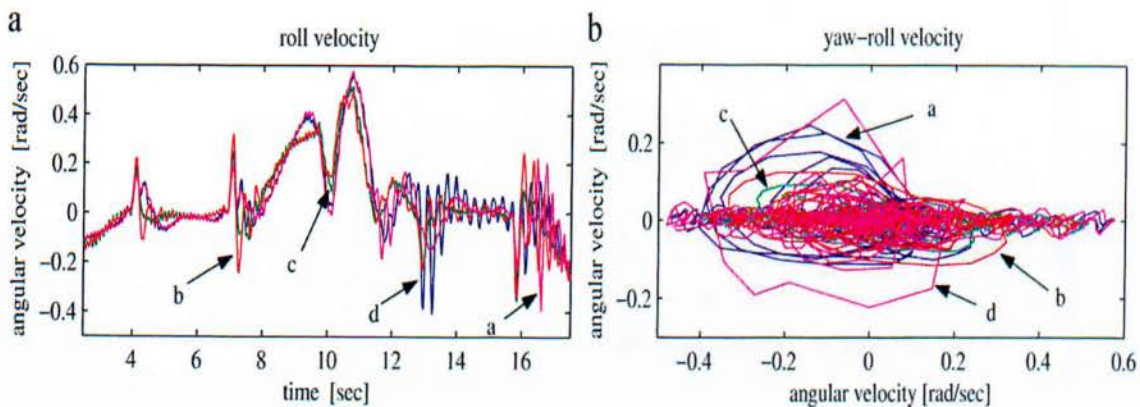
Εικόνα Π III 5: Τα αποτελέσματα της προσομοίωσης

Θέλει να επωφεληθούν περιοχή. Για να γίνει αυτό κατανοητό, Εξετάστε Εικ. 6. Το άθροισμα όλων των δυνάμεων στις αρθρώσεις αναστολή και εμφανίζεται σε αυτή την περίπτωση είναι σαφές ότι η μπάλα-ένωση που συνδέει το κάτω ψαλίδι στο τραπέζι Hossack (γραμμή A) είναι σε μεγάλο βαθμό τόνισε. Η σχετική αδυναμία του κέντρου-διεύθυνσης αποτελέσματα σχέδια από την κατασκευή του κύριου πείρου και ρουλεμάν υψηλής ανοχής σε κάμψη ως αποτέλεσμα τροχό ή πλευρική μετατόπιση, μια πολύ κρίσιμη παράμετρος της σταθερότητας. Ένα άλλο σημείο που απαιτεί συνολική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της προσομοίωσης είναι οι εμφανείς διαταραχές κατά τη φάση του φρεναρίσματος σε ορισμένα οχήματα. Μια διεξοδική έρευνα σχετικά με τις προκύπτουσες δυνάμεις ελαστικών βεβαίωσε ότι οι δύο με υπερβολική γεωμετρία αντι-κατάδυση, που οδηγεί σε υψηλή συχνότητα ταλάντωσης του όλου μοντέλου με τα ελαστικά. Μπορεί να φαίνεται γ Επίσης, σε αντίθεση με το μοντέλο χρησιμοποιεί ένα υψηλό ποσοστό των αντι Μάλλον ντίβες, αλλά το ανοσοποιητικό φαίνεται να ταλαντωτική συμπεριφορά κατά την πέδηση. Αυτό το πλεονέκτημα προκύπτει από τη χρήση του ψαλίδια σημαντικά μεγαλύτερη από εκείνες του προτύπου που χρησιμοποιήθηκε για να, να επιτραπεί η βελτιωμένη συνέπεια της γεωμετρίας του συστήματος διεύθυνσης.



Εικόνα Π ΙΙΙ 6: Τα αποτελέσματα της προσομοίωσης

Προσομοιώσεις προϋπόθεση για την πολύτιμη μέσο αξιολόγηση της συνολικής δυναμικής συμπεριφοράς του οχήματος και για το λόγο αυτό τα αποτελέσματα που απεικονίζονται στα σχήματα. 7ο και 7β εμφανίζονται. Ας εξετάσουμε πρώτα 7α σχήμα. Η ταχύτητα του οχήματος ρολό Χρησιμοποιείται για να εξακριβωθεί η απροθυμία της μοτοσυκλέτας για να κλίνει σε μια καμπύλη. Οι τιμές που εξάγονται από τα αποτελέσματα της προσομοίωσης δείχνουν ότι τα μοντέλα που είναι πρόθυμοι να κυλήσει μέσα στη στροφή, όπως αναμενόταν από τις ρυθμίσεις γεωμετρίας. Τα προεξέχοντα διαταραχές στην ταχύτητα ρολό μοντέλα Α και D, και σε μικρότερο βαθμό, μοντέλο β, είναι ενδεικτικά ασταθούς συμπεριφοράς. Η κύρια διαφορά μεταξύ αυτών των σχεδίων είναι το σημείο στην πίστα ότι τα μοντέλα προσομοίωσης δείχνουν αυτή η ανεπιθύμητη συμπεριφορά. Μοντέλα Α και Β παρουσιάζει μια μικρή ενόχληση, ενώ την έξοδο από την γωνία πρώτη και δεύτερη αντίστοιχα, ενώ το μοντέλο δ παρουσιάζει σοβαρά κρίσιμη συμπεριφορά στο τέλος της πέδησης φάση, ενώ αρχίζει να κλίνει προκειμένου να αντιμετωπίσει τη δεύτερη γωνία. Για να ερμηνεύσει σωστά ένα οικίπεδο προσομοίωση, ο μηχανικός πρέπει να συνδυάσει τα αποτελέσματα με εκείνα των άλλων γραφικών παραστάσεων, προκειμένου να εξαχθούν αξιόπιστα υποθέσεις. Στο σχήμα 7β φαίνεται σαφώς ότι όλα τα παραπάνω μοντέλα παρουσιάζουν υψηλότερο ποσοστό εκτροπής σε σχέση με το ρυθμό περιστροφής. Μοντέλα α και β του παρόντος απότομες μεταβάσεις σε διάφορα σημεία στο ρυθμό περιστροφής να εκτροπής γράφημα ποσοστό, ένα αποτέλεσμα που μπορεί να είναι δύο στις εντολές του οδηγού ότι το μοντέλο D εμφανίζει υψηλότερη κάλυψη της περιοχής γραφήματος. Έτσι, η αστάθεια μπορεί να αποδοθεί για τη ρύθμιση του οχήματος σε υπερστροφή Αντί να Κίνερ ελλείψεις του μπροστινού συστήματος ανάρτησης. Είτε ο μηχανικός μπορεί να επιλέξει υψηλότερα απάντηση αποδοχή Μειώθηκε η σταθερότητα είναι ένα άλλο απολογητικό απόφαση.



Εικόνα Π ΙΙΙ 7: Τα αποτελέσματα της προσομοίωσης

7. Μελλοντικές κατευθύνσεις

Το επόμενο βήμα σε αυτό το ερευνητικό πρόγραμμα είναι η επαλήθευση των αποτελεσμάτων της προσομοίωσης με τα πειραματικά δεδομένα και την ενσωμάτωση των ελαστικών οργανισμών στο μοντέλο, καθώς είναι πολύ σημαντικό να ερευνηθεί πώς το στοιχείο θα μπορούσε να πτυχών, επηρεάζουν τη δυναμική συμπεριφορά του οχήματος. Επιπλέον, η μοντελοποίηση του πλαισίου ως ελαστικό σώμα επιτρέπει τη διερεύνηση του αποτελέσματος πλευρική ακαμψία, μια κρίσιμη παράμετρος για τη δυναμική συμπεριφορά της μοτοσυκλέτας κάτω κλίσεις υψηλότερο από 45 βαθμούς, όπου η απόδοση της μοτοσυκλέτας αναστολή επιδεινώνεται. Η επίδραση από τη χρήση διαφορετικών τύπων κουφωμάτων ή Δομή Εκθεσιακού Χώρου όπως πλαίσια δέσμης, βλ. σχήμα 3α και β, μονής όψης ψαλίδι αντί των συμβατικών, βλέπε εικόνες. 3γ και 3δ, άξονα μετάδοσης, βλέπε 3ε, αντί της αλυσίδας μετάδοσης και διάφορα άλλα στοιχεία θα πρέπει να διερευνηθεί. Ένα μοντέλο αναβάθμιση του οδηγού, όπως η βέλτιστη μέθοδο ελιγμών [6] θεωρείται, επίσης, και άλλες μορφές διακίνησης διαδικασίες δοκιμών [7] θα πρέπει να εφαρμόζονται πάρα πολύ. Εκτός από τις παραπάνω αναβαθμίσεις μοντέλο, οι νέες κατευθύνσεις σχετικά με τη δυναμική μοτοσυκλέτα συνεχώς διερευνηθεί. Σε αυτό το frameset είναι η εφαρμογή των δύο κατ'έφεση εκ περιτροπής Γύρος Στιγμή Ελέγχου να ενεργήσει ως συσκευή Σταθεροποίησης. Η συχνότητα λειτουργίας είναι σημαντικά υψηλότερο από 15Hz γνωρίζουν ότι η αναβάτης δεν θα πρέπει να διαταραχθεί από την παρέμβαση. Για περισσότερες πληροφορίες και κινούμενα σχέδια, με το ιστοιτούτο πάλι παραπομπής ιστοσελίδα.

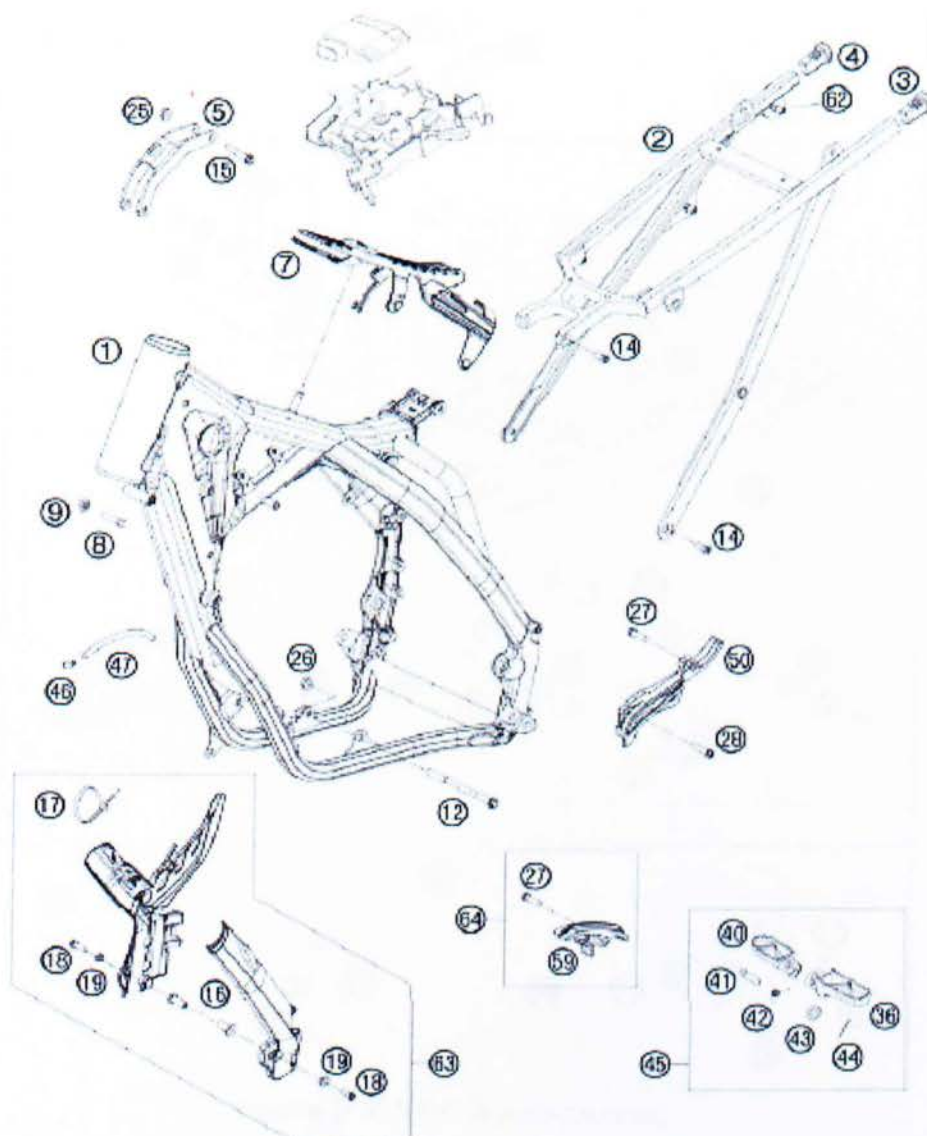
Παράρτημα IV

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΜΑΤΟΣ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ KTM 250 SX

KTM 250 SX	
Αριθμός είδους Αμορτισέρ	12.18.7K.03
Αμορτισέρ	WP Suspension PDS 5018 DCC
Απόσβεση συμπίεσης χαμηλής ταχύτητας	
Άνετη	17 κλικ
Τυπική	15 κλικ
Αγωνιστική	13 κλικ
Απόσβεση συμπίεση υψηλής ταχύτητας	
Άνετη	2 στροφές
Τυπική	1.5 στροφες
Αγωνιστική	1 στροφή
Απόσβεση Επαναφοράς	
Άνετη	24 κλικ
Τυπική	22 κλικ
Αγωνιστική	22 κλικ
Προφόρτυση Ελατηρίου	5 mm
Έυρος Ελατηρίου	
Βάρος αναβάτη: 65...75kg	60 N/mm
Βάρος αναβάτη: 75...85kg	63 N/mm
Βάρος αναβάτη: 85...95kg	66 N/mm
Μήκος Ελατηρίου	250 mm
Πίεση Αερίου	10 bar
Στατική απόσβεση	33 mm
Οδηγική απόσβεση	109 mm
Προσαρμοσμένη απόσβεση	417 mm
Λάδι αμορτισέρ	SAE 2,5

Παράρτημα V

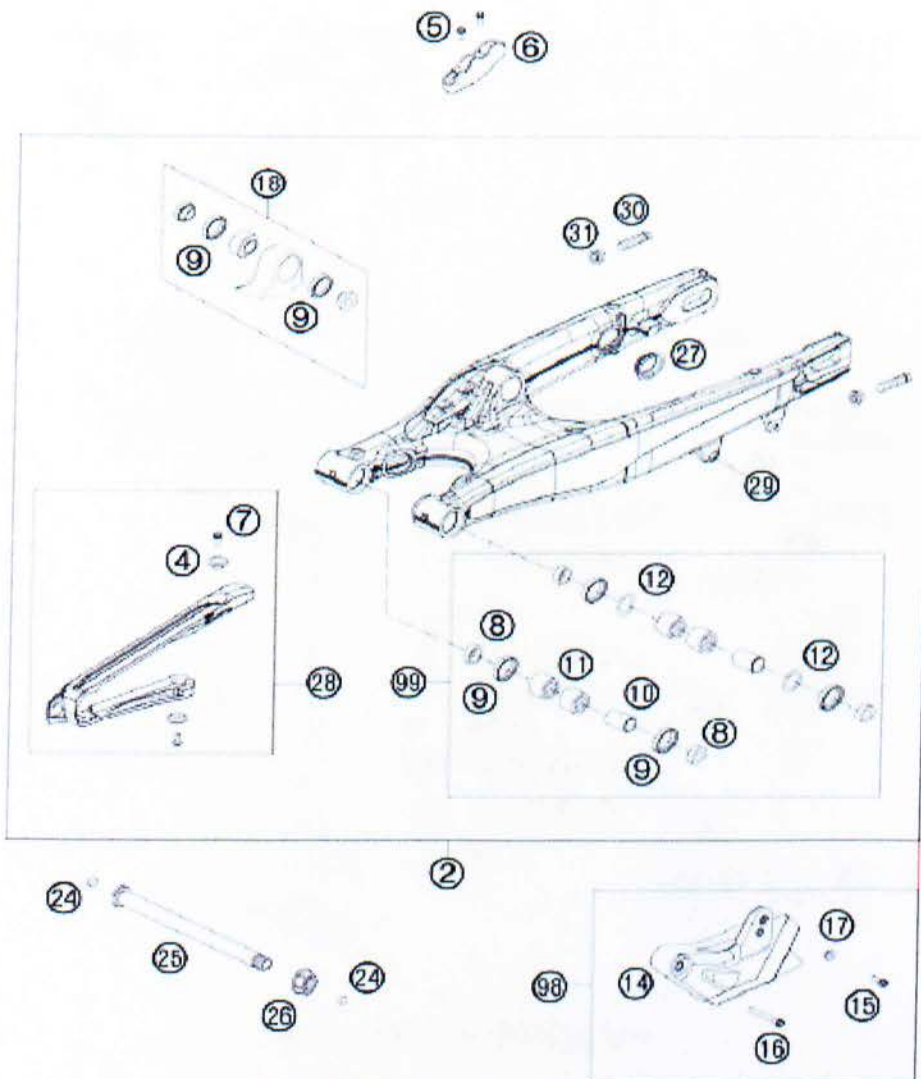
ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΟΤΟΣΥΚΛΕΤΑΣ



Εικόνα Π V 1: Πλαίσιο μοτοσυκλέτας

1	Πλαίσιο Μηχανής	14	Επίπεδη Βίδα	28	Βίδα Σύνδεσης	47	Σωλήνας γωνιακός
2	Υποπλαίσιο Μηχανής	15	Βίδα Σύνδεσης	40	Λεβίες Ποδιού Φρένου	50	Κάλυμα Γραναζιού
3	Επέκταση Υποπλαισίου	16	Τυφλό Χωνευτό Παξιμάδι	40	Λεβίες Ποδιού Φρένου	59	Κάλυμα Αλυσίδας
4	Επέκταση Υποπλαισίου	17	Καλώδιο Συγκράτησης	41	Βίδα Σύνδεσης	62	Χωνευτό Παξιμάδι
5	Βάση Κινητήρα	18	Κουμποτά στηρίγματα	42	Βίδα Σύνδεσης	63	Προστατευτικό Κάλυμα
7	Στήριξη ρεζερβουάρ	19	Υποδοχή Κουμπόματος	43	Παξιμάδι Σύνδεσης	64	Ολισθήρας Αλυσίδας
8	Ειδική Βίδα	25	Παξιμάδι Ασφαλείας	44	Παξιμάδι Σύνδεσης		
9	Εξάγωνο Παξιμάδι	26	Παξιμάδι Ασφαλείας	45	Εξαρτήματα Ποδιού		
12	Βίδα Σύνδεσης Κινητήρα	27	Βίδα Σύνδεσης	46	Γωνιακό κομμάτι		

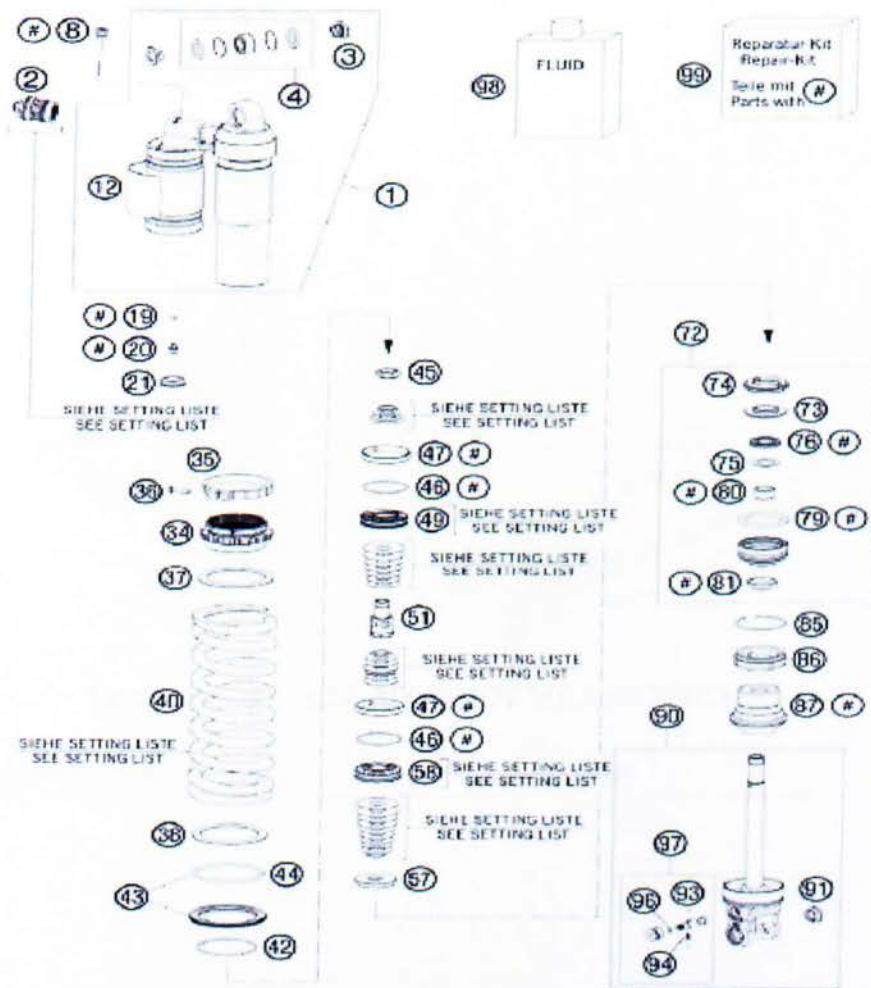
ΨΑΛΙΔΙ ΜΟΤΟΣΥΚΛΕΤΑΣ



Εικόνα Π V 2: Ψαλίδι μοτοσυκλέτας

2	Ψαλίδι Μοτοσυκλέτας	10	Σινεμπλόκ	18	Βάση Αμορτισέρ	30	Βίδα
4	Ολισθήρας Αλυσίδας	11	Σινεμπλόκ	24	Ασφάλεια Παξιμαδιού	31	Παξιμάδι Εξάγωνο
5	Βίδα	12	Σινεμπλόκ	25	Πύρος Συγκράτησης Ψαλιδιού	98	Οδηγός Αλυσίδας
6	Οδηγός Σωλινώσεων Φρένων	14	Οδηγός Αλυσίδας	26	Παξιμάδι Ασφαλείας	99	Σινεμπλόκ Ψαλιδιού που αλλάζονται
7	Βίδα	15	Βίδα Σύνδεσης	27	Πλαστικό Κάλυμα		
8	Σινεμπλόκ	16	Βίδα Σύνδεσης	28	Ολισθήρας Αλυσίδας		
9	Σινεμπλόκ	17	Παξιμάδι Εξάγωνο	29	Χωνευτό Παξιμάδι		

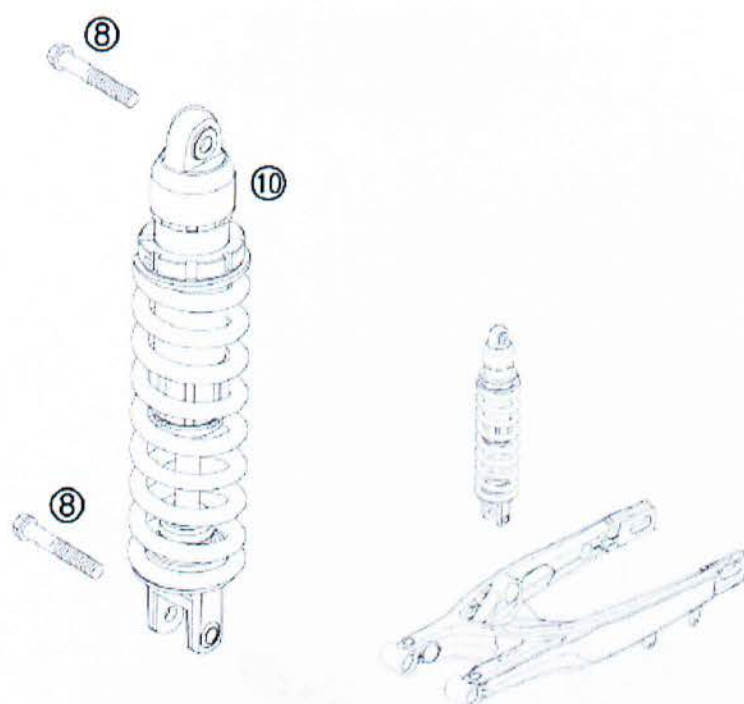
ΑΝΑΡΤΗΣΗ PDS ΑΝΟΙΓΜΕΝΟ ΣΧΕΔΙΟ



Εικόνα Π V 3: ΑΝΑΡΤΗΣΗ PDS

1	Πάνω Μέρος Αμορτισέρ	37	Ελαστικός Δακτύλιος	58	Έμβολο	90	Αμορτισέρ
2	Ελεγχτής Συμπίεσης	38	Ελαστικός Δακτύλιος	72	Προσαρμογέας Βάσης	91	Παξιμάδι Στρογγυλό Και Με Εξωτερικό Σπείρωμα
3	Τάπα Σινεμπλόκ	40	Ελατήριο	73	Χαλύβδινος Δίσκος		
4	Σινεμπλόκ	42	Πλαστικό Κλιπ	74	Καουτσούκ Επαναφοράς	93	Σιδερένια Μπαλά
8	Βίδα Εξαέρωσης	43	Ελατήριο	75	Ροδέλα	94	Ελατήριο
12	Αυτοκόλλητο WP	44	Δακτύλιος	76	Ροδέλα Στεγανότητας	96	Δακτύλιος
19	Δακτύλιος	45	Έμβολο με Παξιμάδι	79	Δακτύλιος	97	Βίδα Ρύθμισης Επαναφοράς
20	Βίδα	46	Δακτύλιος	80	Αποστάτης	98	Λάδι Αμορτισέρ 5L
21	Ελαστικός Δακτύλιος	47	Ελατήριο Εμβόλου	81	Ροδέλα Στεγανότητας	99	Εξαρτήματα Επιδιόρθωσης
34	Πλαστικό Ρυθμ. Παξιμάδι	49	Έμβολο	85	Δακτύλιος Συγκράτησης		
35	Δακτύλιος Έντασης	51	Υποστήριξη Εμβόλου	86	Δακτύλιος Λίπανσης		
36	Βίδα Άλλεν	57	Δίσκος Επαναφοράς	87	Καουτσούκ Προστασίας		

ΈΝΩΣΗ ΨΑΛΙΔΙΟΥ ΜΕ ΑΝΑΡΤΗΣΗ



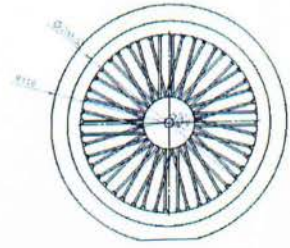
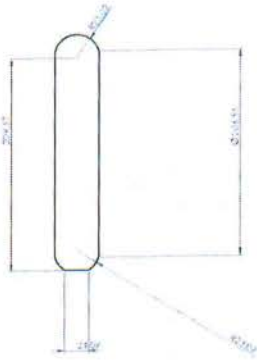
Εικόνα Π V 4:ΕΝΩΣΗ ΨΑΛΙΔΙΟΥ ΜΕ ΑΝΑΡΤΗΣΗ

8	Βίδες Συγκράτησης Ανάρτησης	10	Ανάρτηση PDS
---	-----------------------------	----	--------------

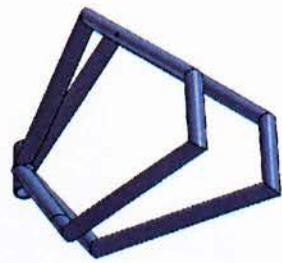
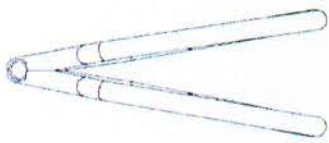
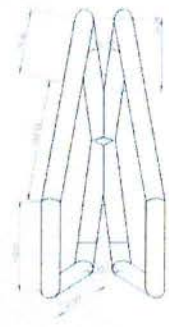
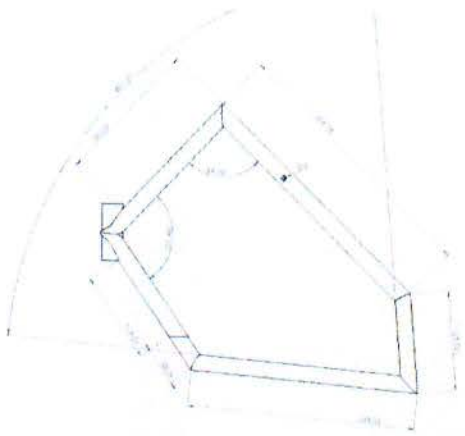
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ
ΣΥΣΤΗΜΑ PDS



Εικόνα Π VI 1: Εξάρτημα 1



Εικόνα Π VI 2: Εξάρτημα 2



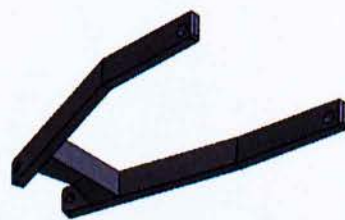
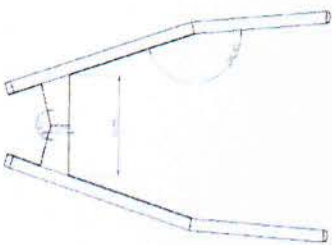
Εικόνα Π VI 3: Εξάρτημα 3



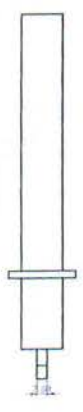
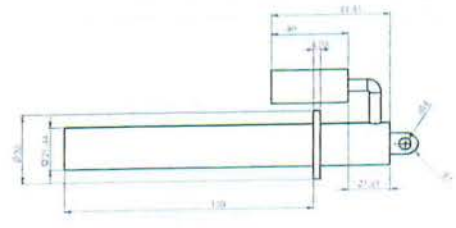
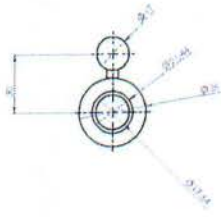
Εικόνα Π VI 4: Εξάρτημα 4



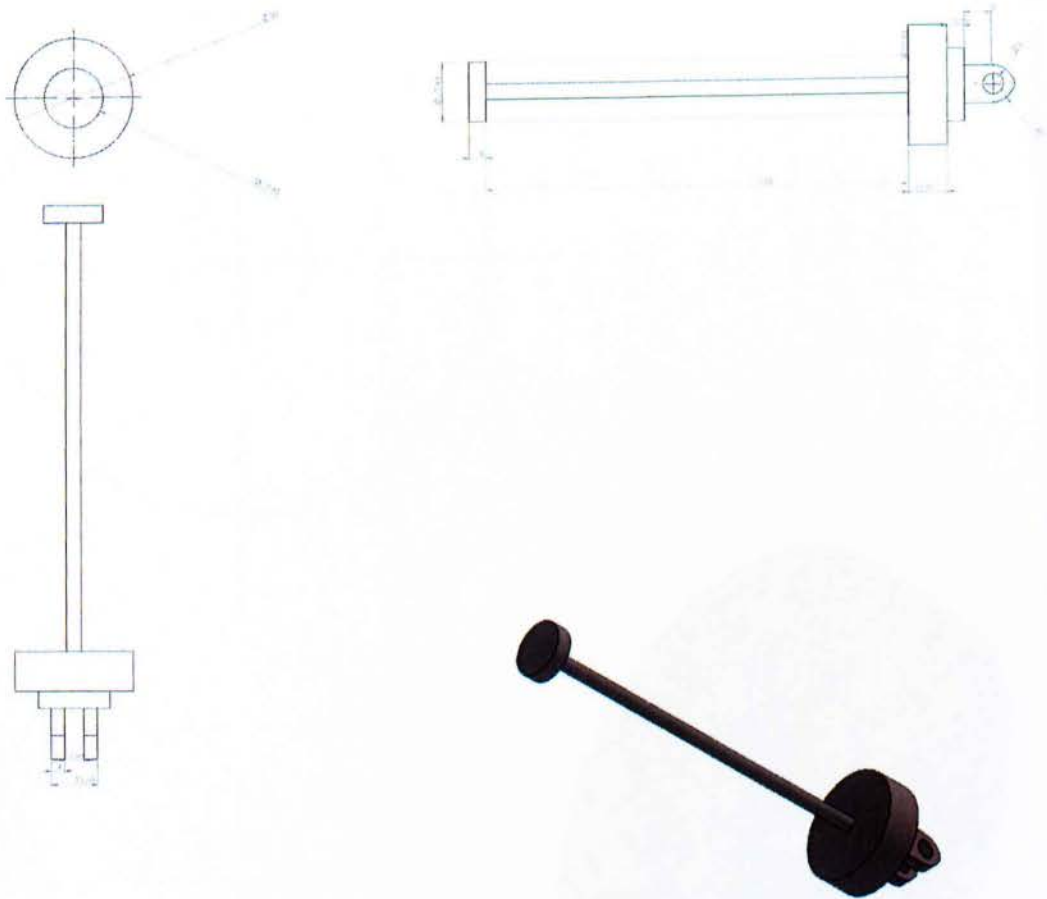
Εικόνα Π VI 4: Εξάρτημα 4



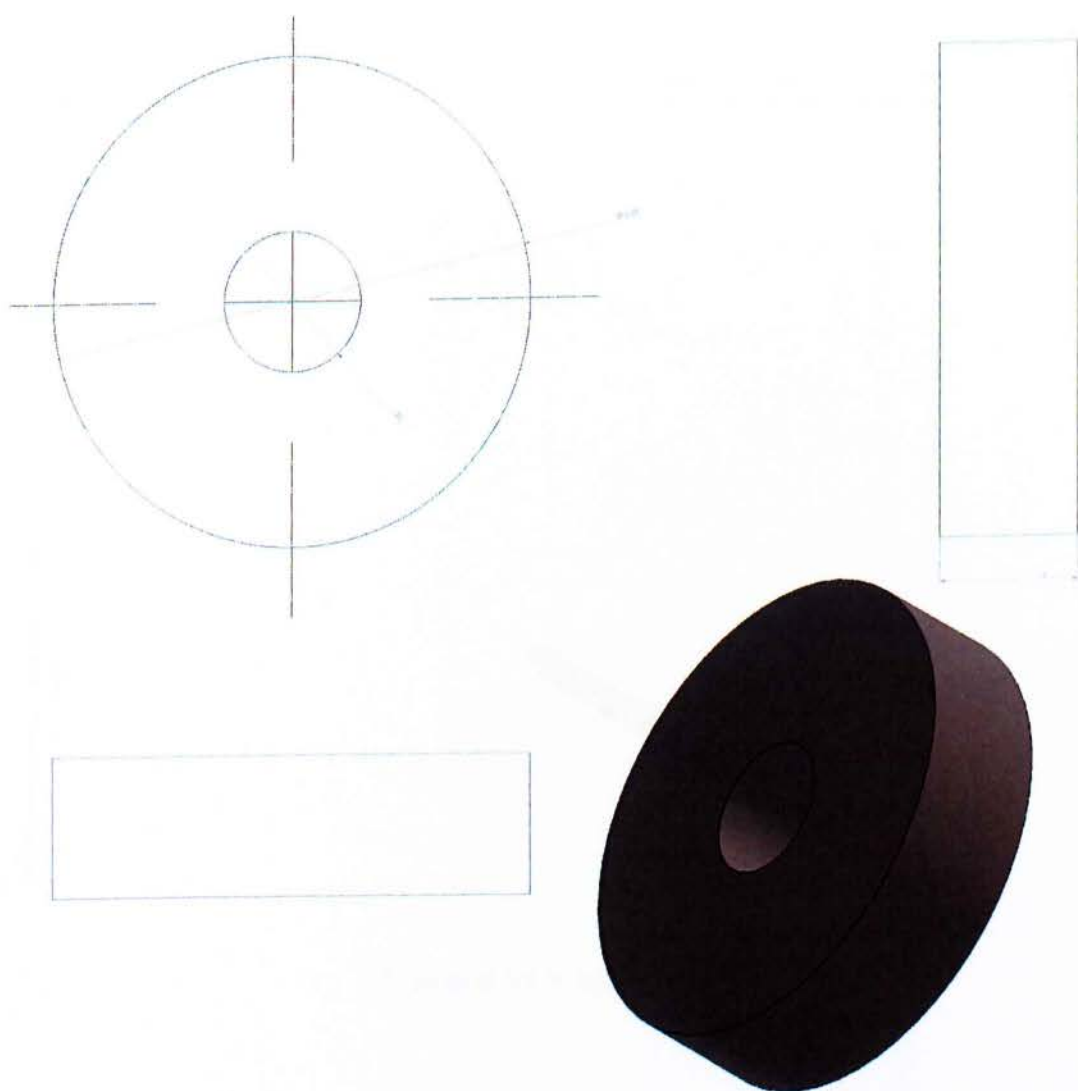
Εικόνα Π VI 5: Εξάρτημα 5



Εικόνα Π VI 6: Εξάρτημα 6



Εικόνα Π VI 7: Εξάρτημα 7

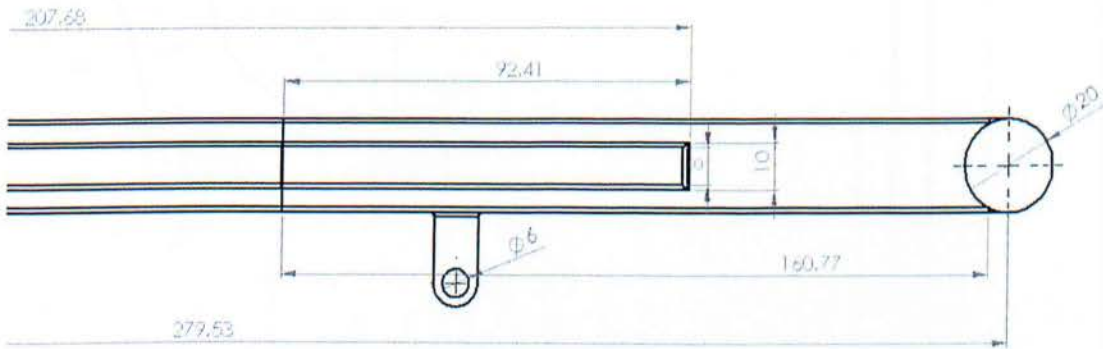


Εικόνα Π VI 8: Εξάρτημα 8

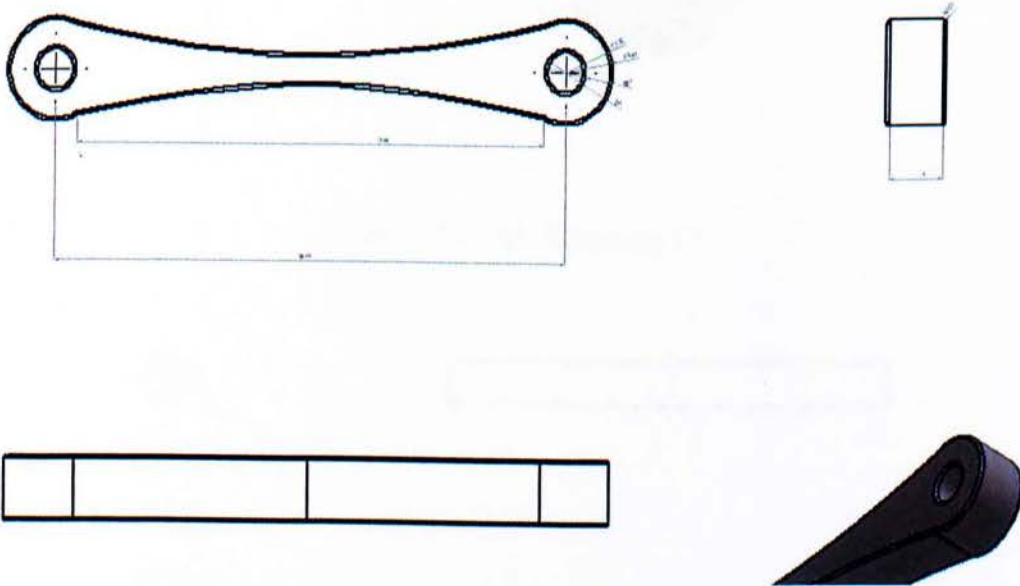


Εικόνα Π VI 9: Εξάρτημα 9

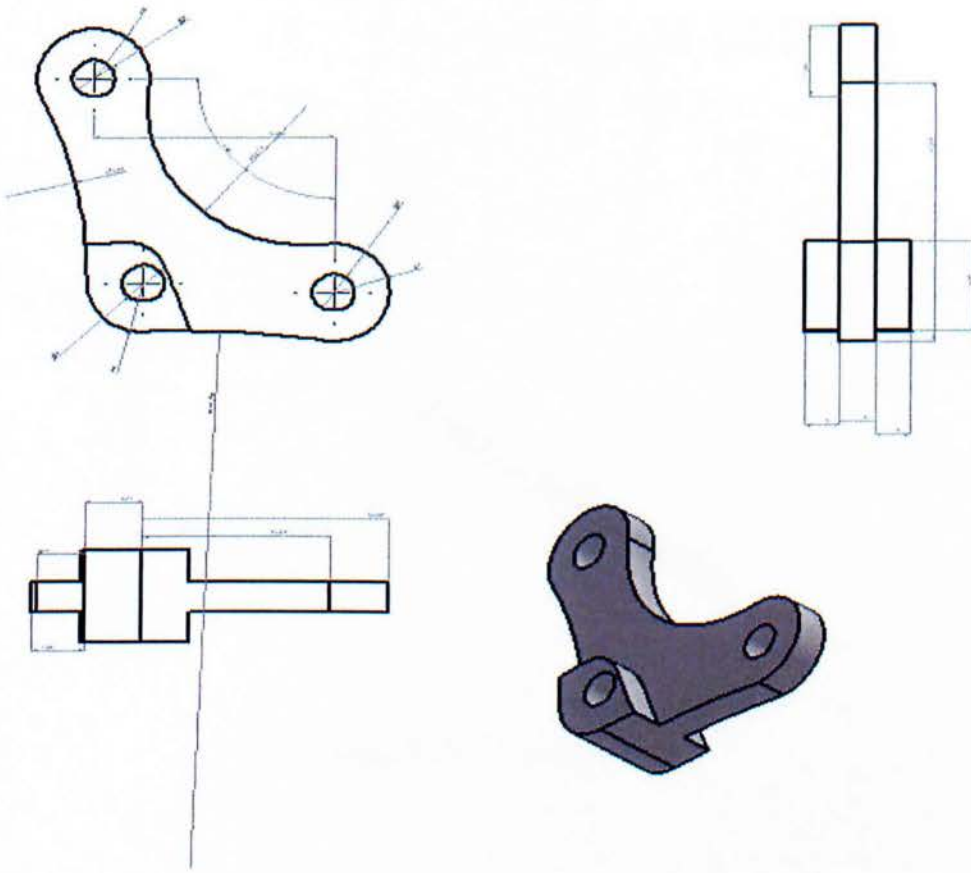
Μοχλικό Σύστημα



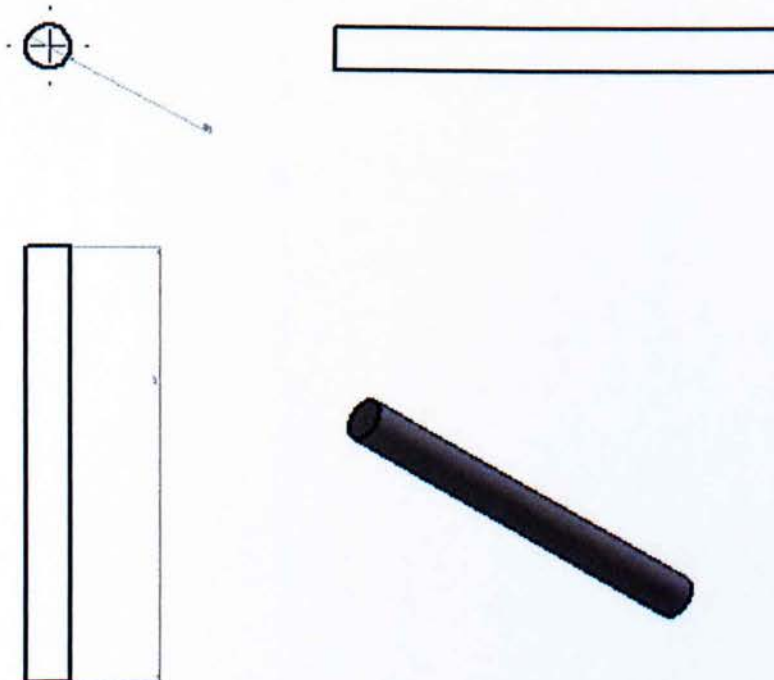
Εικόνα Π VI 10: Εξάρτημα 10



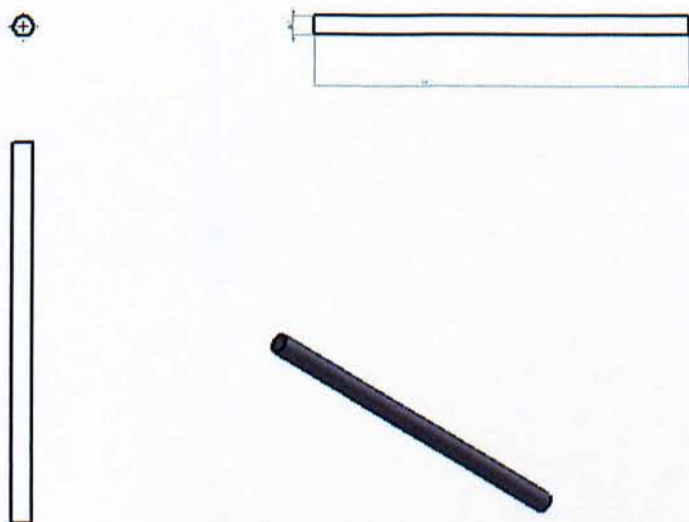
Εικόνα Π VI 11: Εξάρτημα 11



Εικόνα Π VI 12: Εξάρτημα 12



Εικόνα Π VI 13: Εξάρτημα 13



Εικόνα Π VI 14: Εξάρτημα 14