

ΚΥΡΙΑ ΜΕΓΕΘΗ ΚΑΙ ΜΟΝΑΔΕΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΓΕΘΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ S.I.	ΑΛΛΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΑ
Μήκος (l)	Μέτρα m	Χιλιοστό mm Εκατοστό cm Χιλιόμετρο km	1mm = 1/1000 m 1cm = 1/100 m 1km = 1000 m
Επιφάνεια (A,S)	Τετραγωνικά μέτρα m ²	Τετραγωνικό χιλιοστό mm ² Τετραγωνικό εκατοστό cm ²	1mm ² =1/1.000.000m ² 1cm ² =1/10.000 m ²
Όγκος (v)	Κυβικά μέτρα m ³	Κυβικό εκατοστό cm ³ Κυβικό δεκατόμετρο dm ³ (παλάμη) ή λίτρο	1cm ³ =1/1.000.000 m ³ 1dm ³ =1/1.000 m ³
Χρόνος (t)	Δευτερόλεπτο sec (s)	Λεπτό min Ωρα h	1min = 60 s 1h = 3.600 s
Γωνία (φ)	Ακίνιο rad	Στροφή tr Βαθμός gr Μοίρα °	1tr ≈ 2π ≈ 6,28 rad π/200 π/180
Γωνιακή Ταχύτητα (ω)	Ακίνια ανά δευτερόλεπτο rad/s	Στροφές ανά λεπτό tr/min	1tr/min ≈ 0,105 rad/s
Ταχύτητα (υ, ν, ω)	Μέτρα ανά δευτερόλεπτο m/s	Χιλιόμετρα ανά ώρα km/h	1km/h = 1/3,6 m/s
Επιτάχυνση (α)	Μέτρα ανά δευτερόλεπτο στο τετράγωνο m/sec ²		
Μάζα (m)	Χιλιόγραμμα kg	Γραμμάριο gr Τόννος t	1gr = 1/1.000 kg 1t = 1000 kg
Δύναμη (F)	Νιούτον N (1N=1kg x 1m/sec ²)	Δεκανιούτον daN Κιλοπόντ kp ή Χιλιόγραμμα - δύναμης kgf	1daN = 10 N 1kp = 1kgf ≈ 10 N
Πίεση (p)	Pascal Pa	Ατμοσφαιρική πίεση 1atm Bar (1bar=1daN/1cm ²)	1atm =1,033kp/cm ² =1,013 bar 1bar = 10 ⁵ Pa
Έργο (W) Ενέργεια (E)	Joule J (1J = 1N x 1m)	Χίλια - Joule kJ Κιλοποντόμετρο kpm	1kJ = 1.000J 1kpm = 9,81 J
Ροπή (M)	Νιούτον επί μέτρο Nm	Κιλοποντόμετρο kpm	1kpm ≈ 10 Nm
Ισχύς (P)	Watt W 1W = 1J/1s	Κιλοποντόμετρα ανά δευτερόλεπτο kpm/s Χίλια Watt kW Ίππος PS	1kpm/s = 9,81 W 1kW = 1.000 W 1PS ≈ 736 W

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. AUTOMOTIVE MECHANICS, Seventh and Tenth edition, 1975 και 1999, by GROUSE - ANGLIN, McGraw - Hill.
2. L' AUTOMOBILE, Technologie Professionnelle Generale, Tome 1, "LES MOTEURS A QUATRE TEMPS ET A DEUX TEMPS " 1992 , Les editions FOUCHER .
3. L' AUTOMOBILE, Technologie Professionnelle Generale, Tome 2, " LES ORGANES DE TRANSMISSION ET D' UTILISATION " 1992, Les editions FOUCHER.
4. LA TECHNIQUE LA REPARATION AUTOMOBILE, Tome 2, les organes DE TRANSMISSION ET D' UTILISATION, 1992, Les editions FOUCHER .
5. TM 9 - 8000, PRINCIPLES OF AUTOMOTIVE VEHICLES, 1985, Headquarters Department of U.S. ARMY .
6. TECHNIQUE AUTOMOBILE, 2 LE CHASSIS, 1977, Par J. CHAGETTE .
7. L' Automobile, Technologie Professionnelle Generale, " CARROSSERIE " 1993, Les edition FOUCHER .
8. Technologie des Carrosseries Industrielles Adaptation des Surstructures, 1987, E.T.A.I.
9. L' Automobile " Eguipements et circuits e'lectriques " 1990, Les editions FOUCHER.
10. Automobile Electrical and Electronic Systems, 1993 by Tony TRANTER .
11. Αρχές Λειτουργίας Οχημάτων, 1976 , ΓΕΣ/ΔΤΧ.
12. Τεχνολογία Αμαξωμάτων, 1994, Γ. Καπετανάκης .
13. ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ και ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ, Γ' Τεχνικού Λυκείου, Θ. Κουζέλη - Π. Παναγιωτίδη - Ιδρυμα Ευγενίδου, 1986.
14. Fachkunde Kraft fahrzeugtechnik, Stuttgart 1969.
15. Fachkunde Kraft fahrzeugtechnik, Stuttgart 1985.
16. Technologie Automobile, Renault, 1975.
17. AUTOMOTIVE TECHNICIAN'S HANDBOOK, Crouse Anglin, 1979.
18. Θεωρητική Εκπαίδευση Υποψηφίων Οδηγών Φορητών, Υπουργ. Μεταφορών και Επικοινωνιών, 1999.
19. SERVICE MANUAL A-10, NISSAN MOTOR CO., 1979.
20. SERVICE MANUAL 910, NISSAN MOTOR CO., 1979.
21. MODEL INTRODUCTION BOOTLET, HONDA MOTOR CO., 1979.
22. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΗΧΑΝΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ, Β' Μέσων Τεχνικών Σχολών, Π.Χ.Παναγιωτίδη - Ιδρυμα Ευγενίδου, 1981.
23. Εργαστήριο Συστημάτων Ελέγχου & Αυτοματισμών Αυτοκινήτου, Π.Ι., 2001.
24. Automotive handbook, Robert Bosch GmbH, 1993.

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 1

ΑΜΑΞΩΜΑ

1.1	Γενικά για το αυτοκίνητο	8
1.2	Κατηγορίες οχημάτων	10
1.2.1	Κύρια επιβατικά	11
1.2.2	Λεωφορεία	13
1.2.3	Ειδικά επιβατικά	13
1.2.4	Φορτηγά γενικής χρήσης	13
1.2.5	Φορτηγά ειδικής χρήσης	15
1.3	Είδη αμαξωμάτων	15
1.3.1	Αμάξωμα χωριστό από το πλαίσιο (μη αυτοφερόμενο)	15
1.3.2	Αυτοφερόμενο αμάξωμα	15
1.3.3	Ημιαυτοφερόμενο αμάξωμα	20
1.4	Πλαίσιο (σασί)	21
1.4.1	Γενικά	21
1.4.2	Ιδιότητες του πλαισίου	21
1.4.3	Δυνάμεις που καταπονούν το πλαίσιο	21
1.4.4	Είδη πλαισίου	23
1.5	Έλεγχοι και ευθυγράμμιση αυτοφερομένου αμαξώματος	26
1.5.1	Γενικά	26
1.5.2	Η κατασκευή ενός αυτοφερόμενου αμαξώματος	31
1.5.3	Έλεγχοι αυτοφερόμενου αμαξώματος	32
1.5.4	Ευθυγράμμιση αυτοφερόμενου αμαξώματος	36
1.6	Αριθμός πλαισίου	38
1.7	Τρόποι και σημεία στήριξης και ανύψωσης του αυτοκινήτου	40
1.8	Ανακεφαλαίωση	43
1.9	Ερωτήσεις	44

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 2

ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

2.1	Προορισμός (Σ.Μ.Κ.) και είδη (Σ.Μ.Κ.)	48
2.1.1	Προορισμός του συστήματος μετάδοσης κίνησης	48
2.1.2	Είδη διαφόρων συστημάτων μετάδοσης της κίνησης	48
2.1.3	Περίληψη της ενότητας	54
2.1.4	Ερωτήσεις	55
2.2	Συμπλέκτης	56
2.2.1	Γενικά - Σκοπός - Τύποι συμπλεκτών	56
2.2.2	Συμπλέκτης με ελατήρια	59
2.2.3	Συμπλέκτης με διάφραγμα (χτένι)	67
2.2.4	Υγροί πολύδισκοι συμπλέκτες	69
2.2.5	Τρόποι μεταφοράς της δύναμης από το πεντάλ στον συμπλέκτη, με σκοπό την αποσύμπλεξή του	71
2.2.6	Φθορές - βλάβες - συντήρηση - έλεγχος - ρυθμίσεις	73
2.2.7	Αυτόματοι συμπλέκτες	83
2.2.8	Περίληψη της ενότητας	87
2.2.9	Ερωτήσεις - Ατομική εργασία	88
2.3	Κιβώτιο ταχυτήτων	90
2.3.1	Μηχανικά κιβώτια ταχυτήτων	90
2.3.2	Βοηθητικά κιβώτια ταχυτήτων	112
2.3.3	Φθορές - βλάβες - επισκευή - συντήρηση	115
2.3.4	Συνήθειες βλάβες - αποτελέσματα - αίτια	117
2.3.5	Περίληψη της ενότητας	119
2.3.6	Ερωτήσεις - Ατομική εργασία	120
2.4	Αυτόματα κιβώτια ταχυτήτων (απλά)	122
2.4.1	Γενικά	122
2.4.2	Υδραυλικός μετατροπέας ροπής στρέψης	123

2.4.3	Πλανητικό σύστημα κίνησης	127
2.4.4	Αυτόματη μετάδοση	130
2.4.5	Φθορές - βλάβες - επισκευή - συντήρηση	137
2.4.6	Περίληψη της ενότητας	138
2.4.7	Ερωτήσεις - Ατομική εργασία	139
2.5	Διαφορικό	140
2.5.1	Σκοπός του διαφορικού	140
2.5.2	Περιγραφή και είδη του διαφορικού	143
2.5.3	Λειτουργία του διαφορικού	148
2.5.4	Φθορές - βλάβες - συντήρηση - έλεγχος - ρυθμίσεις	152
2.5.5	Περίληψη της ενότητας	154
2.5.6	Ερωτήσεις - Ατομική εργασία	155
2.6	Κιβώτιο, ταχυτήτων και διαφορικό (μπροστά κίνηση)	156
2.6.1	Γενικά	156
2.6.2	Περιγραφή	156
2.6.3	Περιγραφή κιβωτίου ταχυτήτων πέντε ταχυτήτων εμπρός και μίας όπισθεν	160
2.6.4	Περίληψη της ενότητας	163
2.6.5	Ερωτήσεις	164

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 3

ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ

3.1.	Γενικά	166
3.2.	Μέθοδοι διεύθυνσης	167
3.3.	Μηχανισμοί διεύθυνσης	168
3.4.	Σύστημα διεύθυνσης με υδραυλική υποβοήθηση	178
3.5.	Γεωμετρία του συστήματος διεύθυνσης	184

3.5.1. Το τετράπλευρο οδήγησης ή τετράπλευρο του Ackermann (Άκερμαν)	187
3.5.2. Αποκλίσεις από το σύστημα Ackermann	190
3.5.3. Εγκάρσια κλίση του τροχού (Γωνία Κάμπερ-Camber) - Εγκάρσια κλίση του πείρου	195
3.5.4. Γωνία C-P	199
3.5.5. Γωνία Κάστερ	200
3.5.6. Σύγκλιση των τροχών	203
3.6. Βλάβες - Φθορές - Συντήρηση	206
3.6.1. Ανεύρεση βλάβης	206
3.6.2. Ρυθμίσεις	207
3.6.3. Συντήρηση	207
3.7. Ανακεφαλαίωση	208
3.8. Ερωτήσεις - Ατομική εργασία	209

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 4

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ

4.1. Σκοπός του συστήματος ανάρτησης	212
4.2. Βασικά είδη συστημάτων ανάρτησης	216
4.2.1. Άκαμπτοι άξονες	216
4.2.2. Ημιάκαμπτοι άξονες	220
4.2.3. Ανεξάρτητη ανάρτηση τροχών.	222
4.3. Ελατήρια	223
4.3.1. Ημιελλειπτικά ελατήρια	225
4.3.2. Ελικοειδή ελατήρια	232
4.3.3. Στρεπτικές ράβδοι	239
4.4. Αποσβεστήρες ταλαντώσεων (αμορτισέρ)	240

4.5. Ελαστικά μέρη ανάρτησης και "σινεμπλόκ" ή "σάϊλεντ μπλόκ" (Silent block)	243
4.6. Ανεξάρτητη ανάρτηση με βραχίονες (Ψαλίδια)	245
4.7. Ανεξάρτητη πρόσθια ανάρτηση με γόνατα Μακ Φέρσον (Mac-Pherson)	249
4.8. Σφαιρικοί σύνδεσμοι	253
4.9. Ανεξάρτητη ανάρτηση στους οπίσθιους τροχούς	254
4.10 Υδροπνευματική ανάρτηση	261
4.11. Ανάρτηση με αεροελατήρια (αερόσουστες)	264
4.12. Συστήματα ρύθμισης ύψους αυτοκινήτου και αυτόματης οριζοντίωσης	266
4.13. Φθορές - Βλάβες - Συντήρηση - Έλεγχος - Ρυθμίσεις	268
4.14. Ανακεφαλαίωση	270
4.15. Ερωτήσεις - Ατομική εργασία	272

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 5

ΑΞΟΝΕΣ - ΤΡΟΧΟΙ - ΕΛΑΣΤΙΚΑ

5.1 Άξονες μετάδοσης κίνησης - Σύνδεσμοι - Άξονες τροχών	276
5.1.1 Άξονες μετάδοσης της κίνησης	276
5.1.2 Σύνδεσμοι	280
5.1.3 Άξονες τροχών	292
5.1.4 Περίληψη της ενότητας	302
5.1.5 Ερωτήσεις - Ατομική εργασία	303
5.2 Τροχοί - Ελαστικά	304
5.2.1 Τροχοί	304
5.2.2 Επίσωτρα ή Ελαστικά	310
5.2.3 Ζυγοστάθμιση τροχών	324

5.2.4 Έλεγχοι - φθορές - βλάβες - επισκευές - συντήρηση . . .	329
5.2.5 Ανακεφαλαίωση	337
5.2.6 Ερωτήσεις - Ατομική εργασία	338

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 6

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΔΗΣΗΣ

6.1. Σκοπός του συστήματος πέδησης	342
6.2. Ενέργεια πέδησης	343
6.3. Παράγοντες που επηρεάζουν την επιβράδυνση	346
6.4. Είδη συστημάτων πέδησης	347
6.4.1. Μηχανικά φρένα	347
6.4.2. Υδραυλικά φρένα (τύπου τύμπανου - σιαγόνων)	350
6.4.3. Δισκόφρενα	362
6.4.4. Συστήματα φρένων με διπλά κυκλώματα	367
6.4.5. Κατανομή του έργου πέδησης μεταξύ των αξόνων	370
6.5. Διατάξεις υδραυλικών συστημάτων πέδησης	377
6.6. Υγρά φρένων	378
6.7. Βοηθητικά συστήματα πέδησης	379
6.8. Φθορές - Βλάβες	382
6.9. Συντήρηση	386
6.10. Ανακεφαλαίωση	386
6.11. Ερωτήσεις - Ατομική εργασία	388
6.12. Βοηθητικά συστήματα πέδησης	389
6.13. Αερόφρενα	390
6.13.1. Γενικά	390

6.13.2. Περιγραφή των εξαρτημάτων των αερόφρενων	392
6.13.3. Αρχή λειτουργίας των αερόφρενων	404
6.13.4. Πνευματική υποβοήθηση (με πεπιεσμένο αέρα) υδραυλικού συστήματος φρένων	407
6.13.5. Συνηθέστερες φθορές και βλάβες στα αερόφρενα	409
6.14. Αντιμπλοκαριστικό σύστημα φρένων (ABS)	410
6.15. Ανακεφαλαίωση	421
6.16. Ερωτήσεις - Ατομική εργασία	422

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 7

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

7.1 Σύστημα παραγωγής και αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας	426
7.1.1 Γενικά	426
7.1.2 Σύστημα φόρτισης	429
7.2 Το κύκλωμα εκκίνησης	441
7.2.1 Γενικά	441
7.2.2 Αρχή λειτουργίας	442
7.2.3 Περιγραφή του εκκινητήρα	444
7.3 Τα κυκλώματα κατανάλωσης ενέργειας	449
7.3.1 Γενικά	449
7.3.2 Σύστημα φώτων	449
7.3.3 Σύστημα στοπ , φλας και αλάρμ	453
7.3.4 Σύστημα ανεμιστήρα ψύξης	456
7.4 Ανακεφαλαίωση	458
7.5 Ερωτήσεις - Ατομική εργασία	460

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 8

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ - ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

8.1. Γενικά	464
8.2. Σύστημα αερισμού	465
8.3. Σύστημα θέρμανσης	467
8.4. Σύστημα ψύξης (κλιματισμού)	476
8.5. Λειτουργία της ψυκτικής μονάδας	484
8.6. Βλάβες	495
8.7 Συντήρηση -έλεγχος - ρυθμίσεις	496
8.8. Ανακεφαλαίωση	496
8.9. Ερωτήσεις - Ατομική εργασία	498

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 9

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΘΗΤΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

9.1 Γενικά	500
9.2 Εσωτερική ασφάλεια αμαξώματος	501
9.2.1 Αντίσταση των εσωτερικών τοιχωμάτων	503
9.2.2 Ζώνες ασφαλείας	503
9.2.3 Αερόσακοι	506
9.2.4 Διάφορα	508
9.3 Μέτρα ασφαλείας	509
9.4 Ανακεφαλαίωση	510
9.5 Ερωτήσεις - Ατομική εργασία	511

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 10

ΑΝΤΙΚΛΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

10.1. Είδη αντικλεπτικών συστημάτων	514
10.2. Περιγραφή του Immobilizer	514
10.3. Ανακεφαλαίωση	519
10.4. Ερωτήσεις - Ατομική εργασία	520

Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 11

ΑΛΛΟΙ ΤΥΠΟΙ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

11.1 Φορτηγά οχήματα	522
11.1.1 Γενικά	522
11.1.2 Αυτοκίνητα μεγάλου βάρους (φορτηγά)	522
11.1.3 Σύστημα πέδησης	525
11.2 Ρυμουλκούμενα οχήματα	527
11.2.1 Γενικά	527
11.3 Ημιρυμουλκούμενα	529
11.3.1 Γενικά	529
11.3.2 Σύστημα στήριξης	529
11.3.3 Σύνδεση ρυμουλκού - ημιρυμουλκούμενου	531
11.4 Ρυμουλκούμενο "τριών τετάρτων"	534
11.5 "Πλήρως ρυμουλκό"	535
11.6 Συμβατότητα ("ταίριασμα") ρυμουλκού οχήματος με ρυμουλκούμενο	536
11.7 Ανακεφαλαίωση	537
11.8 Ερωτήσεις	538