



Πανεπιστήμιο Πατρών
Γμήμια Μηχανολόγων & Αεροναυπηγών Μηχανικών
μέας, Εργαστήριο Συστημάτων Παραγωγής και Αυτοματισμού / Δ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ

ΕΠΙΒΑΤΙΚΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

ΘΩΜΑΣ Γ. ΧΟΝΔΡΟΣ, ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Αποτελέσματα

-
- A diagram of a vehicle on an incline. The vehicle is represented by a rectangle with a front wheel (radius r_1) and a rear wheel (radius r_2). The incline is at an angle α_{rd} to the horizontal. Forces acting on the vehicle include:
 - At the front wheel: Normal force N_{r1} (up the incline), friction force F_{r1} (down the incline), and a moment M_{r1} (clockwise).
 - At the rear wheel: Normal force N_{r2} (up the incline), friction force F_{r2} (down the incline), and a moment M_{r2} (counter-clockwise).
 - At the center of gravity (G): Weight G (vertically down), and a moment M_g (clockwise).
 - At the front suspension: A force pair P_{air} (up and down) and a moment M_{air} (clockwise).
 Distances along the incline are labeled: a from front wheel to G, b from G to rear wheel, and L from front wheel to rear wheel. Distances perpendicular to the incline are labeled: x_1 from front wheel to G, and x_2 from G to rear wheel. The diagram is labeled with Z_1 and Z_2 near the wheels, and α_{rd} at the bottom right.

Αντιστάσεις οδοστρώματος
Δύναμη λόγω αντίστασης κύλισης
 $Pr = fZ$

Μη κινητήριοι τροχοί
 $X_1 = fZ_1 = Pr_1$

Κινητήριοι τροχοί
 $X_2 = Mt/r - Pr_2 = Pt - fZ_2$

Συντελεστής αντίστασης κύλισης
 $f = f_0(1 + V^2/1500)$

Δύναμη αντίστασης λόγω ανάβασης
 $P_g = G \sin \alpha$

Αεροδυναμική αντίσταση

Δύναμη αντίστασης του αέρα
 $Pair = kairFairv2$

Συντελεστής αεροδυναμικής
αντίστασης k_{air} (Ns^2/m^4)

A diagram of a car from a front perspective. A vertical dimension line on the left is labeled H_a , representing the height from the ground to the top of the car. A horizontal dimension line at the bottom is labeled B_a , representing the width of the car.

Εξίσωση κίνησης

Στο κέντρο βάρους του οχήματος δρα
η δύναμη της αδράνειας P'_{in} και η
δύναμη της βαρύτητας $G = Mag$

$$X_2 - X_1 - P'in - P_g - P_{air} - P_{tra} = 0$$

$$Pt - I_1/r^2 j - (n_{tr} I_f i_{tr}^2 + I_2)/r^2 j - Maj - f(Z_1 + Z_2) - Pg - Pair = 0$$

Συντελεστής περιστρεφόμενων μαζών
 $\delta_{rot} = 1 + (n_{tr} i_{tr}^2 I_f + I_r) / M a r^2$

Μέθοδοι επίλυσης

- Ισοζύγιο δυνάμεων
 Συνθήκη πρόσφυσης
 $Pt \leq Pgr = \varphi x Z$
 Συνθήκη ελεύθερης κύλισης
 $Pt > Prd + Pair$

- Ισοζύγιο ισχύος

$$N_t = N_e - N_{tr} = N_r + N_g + N_{air} + N_{in}$$
 Βαθμός απόδοσης

$$U = (N_{rd} + N_{air} + N_{in}) / (N_t)$$

- *Δυναμικός παράγων*
Είναι ο λόγος της διαφοράς της δύναμης έλξης από την αντίσταση του αέρα προς το βάρος του οχήματος

$$D = \frac{P_t - P_{air}}{G}$$

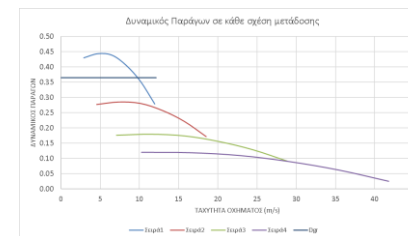
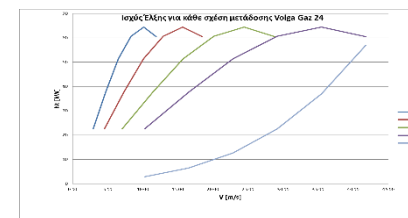
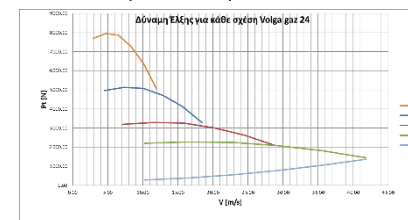
Για κίνηση με σταθερή ταχύτητα, σε δρόμο με συντελεστή ψ , πρέπει

$$D \geq \psi$$

$$\text{Συνθήκη πρόσφυσης } D_{gr} = \varphi_{\chi} \frac{G_2}{G}$$

Άρα πρέπει $D_{gr} \geq D \geq \psi$

Υλοποίηση αλγορίθμου σε υπολογιστικό φύλλο Excel



- ✓ Συμφωνία αποτελεσμάτων των μεθόδων επίλυσης
- ✓ Η τελική ταχύτητα κάθε σχέσης μετάδοσης περιορίζεται μόνο από τη μέγιστη περιστροφική ταχύτητα του κινητήρα και όχι από τις αντιστάσεις
- ✓ Η χρήση του αλγορίθμου βοηθάει στην επιλογή της μονάδος ισχύος / συστήματος μετάδοσης για κάθε διαφορετικό όχημα, ώστε ο χρήστης να πάρει γρήγορα ένα ενδεικτικό αποτέλεσμα στην πρώτη φάση της σχεδίασης,
- ✓ Με τον αλγόριθμο ο χρήστης έχει την ικανότητα ικανοποίησης διαφόρων παραμέτρων