CONCURSUL PROFESIONAL ŞTIINŢIFIC STUDENŢESC

„prof . univ. ing. Constantin GHIULAI"

Ediţia a XI-a, Cluj-Napoca, 24 octombrie 2025

Subiectul nr. 1 (Procesul autopropulsării şi rulării autovehiculelor)

1	2	3	4	5	6	7

1. Se consideră un automobil care frânează în linie dreaptă pe un drum neted și orizontal. O roată a acestuia are raza dinamică r_d=0,4 m. La momentul la care automobilul se deplasează cu viteza de 72 km/h, roata este apăsată pe sol cu o forţă de 600 daN şi generează simultan forţa de ghidare de 3000 N și forţa de frânare maximă de 4000 N. Neglijând rezistența la rulare și alunecarea roții pe drum:

1.1 Să se calculeze coeficientul de aderenţă la contactul roată-drum.

1.2 Să se calculeze momentul de frânare aplicat roţii considerate.

1.3 Să se calculeze puterea disipată de frâna atașată roții considerate.

Rezolvarea subiectului

SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS OF ROMANIA

SOCIETATEA INGINERILOR DE AUTOMOBILE DIN ROMÂNIA

Concursul internaţional studenţesc de inginerie a autovehiculelor
„Prof. univ. ing. Constantin GHIULAI"
Secţiunea „Dinamica autovehiculelor – ediţia a XI-a"

Enunțul subiectului cu numărul

1	2	3	4	5	6	7

In figura 1 se prezintă un autoturism aflat în mişcare rectilinie, pe o cale înclinată cu unghiul $a=5^0$ față de orizontală, având puntea motoare față. Autoturismul se deplasează inițial cu viteza constantă 108 km/h, după care autovehiculul se deplasează liber la urcare.

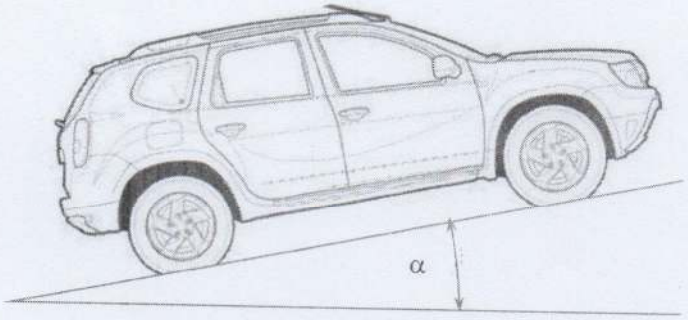


Figura 1.

2.1. Să se reprezinte forţele şi momentele care acţionează asupra autoturismului în faza de deplasare liberă;
2.2. Să se determine distanța parcursă până la oprire (considerând constantă decelerația). Se cunosc cx=0,35, f=0,02, δ=1,.parámetrii dimensionali L=4400 mm, l=1700 mm, h=1600 mm, A=2500mm, E= 1500 mm, masa maximă ma=1700kg.

Rezolvarea subiectului

SIAR
SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS OF ROMANIA

SOCIETATEA INGINERILOR DE AUTOMOBILE DIN ROMÂNIA

Concursului internaţional studenţesc de inginerie a autovehiculelor
„Prof. univ. ing. Constantin GHIULAI"
Secțiunea „Dinamica autovehiculelor – ediţia a XI-a"

Enunțul subiectului cu numărul

1	2	**3**	4	5	6	7

În cazul unui autoturism, despre care se cunosc următoarele:

- motorul este cu aprindere prin scânteie, amplasat în față, transversal;
- este prevăzut cu două punți, cea din față fiind motoare;
- masa proprie, 1750 kg;
- masa utilă, 570 kg;
- viteza maximă, 210 km/h;
- puterea maximă a motorului, 104 kW la 6000 rot/min;
- momentul (cuplul) maxim al motorului, 186 Nm la 4500 rot/min;
- turația maximă a motorului este cu 10% mai mare decât turația corespunzătoare regimului de putere maximă a acestuia;
- cutia de viteze mecanică, 5+1 trepte de viteză, cu priza directă în penultima treaptă;
- pierderea totală de putere în transmisie este de 6%;
- ampatamentul, 2.630 m; ecartamentul față, 1.540 m; ecartamentul spate, 1.550 m; înălțimea, 1.680 m; lungimea totală, 4.325 m; lățime fără retrovizoare, 1.795 m.
- încărcarea statică a punţii din faţă reprezintă 53% din greutatea totală a autoturismului;
- unghiul maxim de înclinare longitudinală a drumului, 15°;
- la deplasarea autoturismului, puntea din față se descarcă cu 15% faţă de încărcarea sa statică;
- coeficientul de rezistenţă la rulare, 0.029;
- coeficientul de aderență, 0.8,

să se arate cum se ajunge la relațiile cu care se poate obține valoarea minimă necesară, respectiv valoarea maximă posibilă a raportului de transmitere al primei trepte din cutia de viteze, indicând semnificația mărimilor și unitățile de măsură a acestora și arătând care sunt aceste valori.

Rezolvarea subiectului

SOCIETATEA INGINERILOR DE AUTOMOBILE DIN ROMÂNIA

SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS OF ROMANIA

Concursul internaţional studenţesc de inginerie a autovehiculelor
„Prof. univ. ing. Constantin GHIULAI"
Secțiunea „Dinamica autovehiculelor – ediţia a XI-a"

Enunțul subiectului cu numărul

1	2	3	4	5	6	7

Un autoturism de clasă medie, organizat corespunzător „soluției clasice" $(a/L = 0.50;\ h_g/L = 0{,}20)$, este echipat cu un motor care furnizează un moment motor maxim de $M_{max} = 250\ Nm$ la o turație de funcționare de $2000\ rot/min$ și se deplasează, în mişcare accelerată, pe o cale caracterizată de valoarea coeficientului de aderență φ.
Relația:

$$D = \frac{F_R - R_a}{G_a}$$

definește mărimea numită „Factor dinamic".
Rapoartele de transmitere sunt definite în progresie geometrică după relația:

$$i_{CV,k} = \sqrt[n-1]{i_{CV,I}^{n-k}}$$

unde $n = 4$ este numărul de trepte din cutia de viteze.
Să se aleagă din Tabelul DG prin încercuire valorile corespunzătoare mărimilor indicate și să se determine:

1. Raportul de transmitere al primei trepte din cutia de viteze;
2. Accelerația maximă (capabilă);
3. Accelerația în cazul cuplării in cutia de viteze a treptei cu raport de transmitere unitar.

Tabelul DG. Parametrii constructivi şi ai condiţiilor de deplasare.

η_{tr}	f	c_x	$A\ [m^2]$	$m_a\ [kg]$	$r_r\ [m]$	φ	i_0
0,70	0,3	0,35	2,50	1500	0,30	0,05	3,50
0,05	0,02	0,90	3,80	800	0,10	0,80	8,20
0,90	0,70	0,15	1,20	3200	1,20	0,30	1,90

$$\delta_k \approx 1{,}04 + 0{,}0025 \cdot i_{CV,k}^2 \cdot i_0^2$$

Notă: In calcule se consideră accelerația gravitațională $g = 10\,m/s^2$ şi densitatea aerului $\rho = 1{,}225\ kg/m^3$.

Concursului internaţional studenţesc de inginerie a autovehiculelor
„Prof. univ. ing. Constantin GHIULAI"
Secțiunea „Dinamica autovehiculelor – ediţia a XI-a"

Subiectul nr.

1	2	3	4	5	6	7

Un atoturism se deplasează în viraj, cu viteză constantă, pe o cale de rulare înclinată lateral cu unghiul β= 15°, curba având raza de viraj R = 200m. Se știe că: greutatea totală a autoturismului G_a = 1300 daN, coeficientul de aderență transversală φ = 0,8 și coeficientul de rezistență la rulare este f = 0,02.
Se cere:

a) Să se determine mărirea unghiului de înclinare transversală β la care viteza de derapare tinde spre infinit, știind că viteza limită de derapare la care poate apărea deraparea laterală se calculează cu relația:

$$V_d < \sqrt{\frac{R \cdot g \cdot (\varphi + tg\beta)}{1 - \varphi \cdot tg\beta}}$$

b) Să se determine viteza limită de derapare a autoturismului în același viraj, pe drum orizontal, la care poate apărea deraparea laterală.

SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS OF ROMANIA

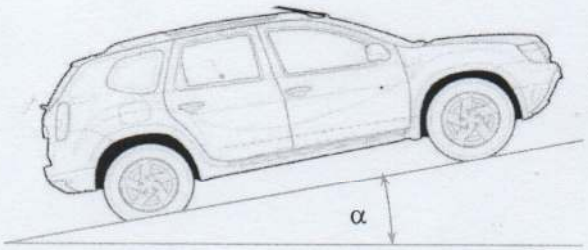
SOCIETATEA INGINERILOR DE AUTOMOBILE DIN ROMÂNIA

Concursului internaţional studenţesc de inginerie a autovehiculelor
„Prof. univ. ing. Constantin GHIULAI"
Secțiunea „Dinamica autovehiculelor – ediţia a XI-a"

Enunțul subiectului cu numărul

1	2	3	4	5	6	7

În figura 6.1 se prezintă profilul longitudinal pentru un automobil având puntea motoare în spate, care urcă o rampă de unghi α.



6.1 Să se reprezinte pe figura de mai sus mărimile dinamice și cinematice care caracterizează mișcarea automobilului.

6.2 Să se menționeze modurile de pierdere a stabilității longitudinale.

6.3 Corespunzător modelului dinamic din figura 6.1să se stabilească condițiile de stabilitate longitudinală.

Rezolvarea subiectului

SIAR
SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS OF ROMANIA

SOCIETATEA INGINERILOR DE AUTOMOBILE DIN ROMÂNIA

Concursului internaţionalstudenţesc de inginerie a autovehiculelor
„Prof. univ. ing. Constantin GHIULAI"
Secțiunea „Dinamica autovehiculelor – ediţia a XI-a"

Enunțul subiectului cu numărul[1]

1	2	3	4	5	6	~~7~~

7. Precizați care dintre afirmațiile de mai jos este adevărată (încercuiți numărul).

Randamentul total al transmisiei reprezintă:

7.1

7.1.a raportul dintre puterea efectivă a motorului și puterea la roată.

7.1.b raportul dintre puterea la roată și puterea efectivă a motorului.

7.1.c suma randamentelor parțiale ale tuturor componentelor transmisiei.

7.2.

Forța tangențială longitudinală specifică are valoarea maximă atunci când:

a) Alunecarea este zero;
b) Alunecarea este parțială;
c) Alunecarea este 100%;

7.3

Puterea de care dispune autovehiculul în vederea învingerii rezistenţelor totale ale drumului şi la accelerarea mişcării mai poartă denumirea de:

a. putere la roată;
b. putere excedentară;
c. putere rezistentă la demarare.

7.4

Forța de rezistență la rulare a roții este influențată de :

a. greutatea autovehiculului;
b. calitatea și starea drumului;
c. viteza de deplasare a autovehiculului.

7.5.

Accelerația unui automobil este:

a) Maximă în ultima treaptă de viteze, iar maximul atins corespunde regimului de putere maximă a motorului;
b) Maximă în prima treaptă de viteze, iar maximul atins corespunde regimului de putere maximă a motorului;
c) Maximă în prima treaptă de viteze, iar maximul atins corespunde regimului de cuplu maxim a motorului;

7.6

Virajul unui automobil este considerat corect atunci când roțile directoare rulează fără alunecări laterale. Pentru aceasta este necesar ca toate roțile automobilului să descrie cercuri concentrice în jurul unui singur centru O numit:

a) centru efectiv de viraj
b) centru de gabarit
c) centrul virajului