

OBSAH

PREDHOVOR	5
1 ÚVOD	7
2 HISTÓRIA AUTOMOBILOV	9
3 NOSNÉ ČASTI AUTOMOBILOV	13
3.1 NÁVRH PODVOZKU	13
3.2 PODVOZOK	15
3.3 KAROSÉRIA.....	17
4 ŤAŽISKO VOZIDLA A KAROSÉRIE	23
4.1 SYMETRIA.....	23
4.2 REFERENČNÉ SÚRADNICOVÉ SYSTÉMY	24
4.3 POLOHA ŤAŽISKA AUTOMOBILU	25
4.4 ROZLOŽENIE HMOTNOSTI MEDZI JEDNOTLIVÝMI TELESAMI.....	27
4.5 MOMENT ZOTRVAČNOSTI	28
5 MATERIÁLY VYUŽÍVANE PRI KONŠTRUKCII AUTOMOBILOV	31
5.1 OCEĽ	32
5.2 HLINÍKOVÉ ZLIATINY	33
5.3 HORČÍKOVÉ ZLIATINY	34
5.4 PLASTY	35
6 KINEMATIKA A DYNAMIKA TUHÝCH TELIES	37
6.1 KINETICKÁ ENERGIA TUHÉHO TELESA	40
6.2 PRVKY PRE DYNAMICKÚ ANALÝZU TUHÝCH TELIES	44
6.3 ORIENTO VANIE TUHÉHO TELESA	46
6.4 ZOSTAVENIE A RIEŠENIE POHYBOVÝCH ROVNÍC	50
6.4.1 Zostavenie pohybových rovníc	51
6.4.2 Riešenie pohybových rovníc	51
7 NUMERICKÉ METÓDY V PEVNOSTNÝCH A TUHOSTNÝCH VÝPOČTOCH	55
7.1 PRIAMA DEFORMAČNÁ METÓDA	55
7.2 ZÁKLADY METÓDY KONEČNÝCH PRVKOV	60
7.2.1 Vybrané typy prvkov	66
7.2.2 Izoparametrické prvky	70
7.2.3 Numerická integrácia	73



7.2.4 Metódy riešenia rovníc v MKP	75
7.2.5 Chyby riešenia	77
7.3 NAJROZŠÍRENEJŠIE PROGRAMOVĚ PRODUKTY	77
8 OBJEMOVÝ IZOPARAMETRICKÝ PRVOK V TVARE ŠESŤSTENA.....	79
9 DOSKY A ŠKRUPINY.....	87
9.1 PRVOK PRE OHÝBANE DOSKY	88
9.2 PRVOK PRE VŠEOBECNÚ ŠKRUPINU	97
10 VYUŽITIE METÓDY KONEČNÝCH PRVKOV V AUTOMOBILOVOM PRIEMYSLE.....	107
LITERATÚRA.....	109

PREDHOVOR

Obsah tejto vysokoškolskej učebnice napĺňa osnovu predmetu Nosné konštrukcie automobilov pripravovaného študijného programu Automobilové inžinierstvo na Strojníckej fakulte Technickej univerzity v Košiciach. Učebné texty môžu samozrejme využiť aj študenti iných študijných programov. U študentov sa predpokladá absolvovanie základných predmetov mechaniky - statika, kinematika, dynamika, pružnosť a pevnosť, ako aj nadstavbových predmetov týkajúcich sa metódy konečných prvkov, kinematiky a dynamiky viazaných mechanických sústav.

Činnosť konštruktéra zahŕňa aktivity zasahujúce do mnohých oblastí techniky. Okrem dobrých znalostí matematiky a mechaniky musí mať potrebné vedomosti z oblasti stavby strojov, náuky o materiáloch, technológie výroby a jej ekonomiky, designu a pod. Konštrukcia automobilov má v tomto rámci špeciálne postavenie vzhľadom na to, že s automobilmi prichádzame do styku prakticky všetci a veľkosériovosť výroby umožňuje využiť v predvýrobných etapách sofistikované, no drahé postupy navrhovania, výpočtov, experimentálnych metód a optimalizácie. Predložený učebný text má, vzhľadom na predpísaný rozsah, za cieľ uviesť študenta do problematiky výpočtu nosných častí automobilov s použitím numerických metód mechaniky, ktoré sú v súčasnosti bežným nástrojom konštruktéra. Podrobnejšie sa študent s týmito metódami stretne v predmetoch venovaných metóde konečných prvkov a kinematickej a dynamickej analýze viactelesových systémov.

Vysokoškolská učebnica bola čiastočne spracovaná v rámci riešenia projektu KEGA 054TUKE-4/2014 „Využitie moderných numerických metód mechaniky ako základu vedeckého konštruovania pre rozvoj vedomostnej bázy študentov druhého a tretieho stupňa vysokoškolského štúdia“.

Ďakujeme Dr.h.c. mult. prof. Ing. Františkovi Trebuňovi, CSc., dekanovi Strojníckej fakulty za podporu pri vydaní tohto učebného textu.

Ďakujeme lektorom prof. Ing. Františkovi Šimčákovi, CSc., prof. Ing. Jánovi Vavrovi, PhD. a prof. Ing. Milanovi Žmíndákovi, CSc. za starostlivé posúdenie učebných textov a za všetky pripomienky.

Osobitné poďakovanie patrí Alene Nudzíkovej, Ing. Eve Dzurišovej, Ing. Jánovi Kostkovi a Ing. Pavlovi Lengvarskému za textové a grafické spracovanie predkladaných učebných textov.

