

SLOVENSKÁ VYSOKÁ ŠKOLA TECHNICKÁ V BRATISLAVE

STROJNICKÁ FAKULTA

ing. František Palčák, CSc.

TEÓRIA MECHANIZMOV

Návody na cvičenia



SLOVENSKÁ VYSOKÁ ŠKOLA TECHNICKÁ V BRATISLAVE

STROJNICKÁ FAKULTA

Ing. František Palčák, CSc.

TEÓRIA MECHANIZMOV

Návody na cvičenia

1989

© Ing. František Palčák, CSc.

Lektori: Doc. Ing. J. Slavík, CSc.

Doc. Ing. J. Slavkovský, CSc.

Vydala Slovenská vysoká škola technická v Bratislave v Edičnom stredisku SVŠT, Bratislava, Gottwaldovo nám. 17.

Za odbornú a ideologickú náplň tohto vydania zodpovedá doc. Ing. J. Stradiot, CSc., vedúci Katedry technickej mechaniky.

Schválil rektor Slovenskej vysokej školy technickej v Bratislave dňa 6.2. 1987, č. 1436/87 ako skriptá pre Strojnícku fakultu, študijný odbor: Strojové zariadenia pre stavebníctvo, úpravníctvo a poľnohospodárstvo.

ISBN 80-227-0137-8

Úvod

Skriptá Teória mechanizmov - návody na cvičenia majú slúžiť študentom V. ročníka Strojníckej fakulty SVŠT v študijnom odbore Strojové zariadenia pre stavebníctvo, úpravníctvo a poľnohospodárstvo ako pomôcka pri príprave na cvičenia, na ktorých budú prebiehať konzultácie k uvedeným príkladom, ako aj na riešenie individuálnych úloh v rámci ročníkových projektov alebo diplomových prác.

Náplň skript je rozčlenená do ôsmich kapitol, ktoré organicky nadväzujú na učivo v skriptách. Teória mechanizmov, kde sú spracované prednášky, pričom v úvodoch k jednotlivým kapitolám sú aj niektoré nové poznatky a výpočtové programy, ktoré vznikli v poslednom období.

Kvalitatívne novým stupňom je ucelená pôvodná metodika tvorby matematických modelov ľubovoľných rovinných mechanizmov a zásluhou štandardného postupu v štruktúrnej analýze aj priestorových mechanizmov. Prepracovaná je aj metodika určovania parametrov pre Hartenbergove-Denavitove transformačné matice.

Prínosom pre dynamickú analýzu otvorených mechanizmov priemyselných robotov a manipulátorov je programový komplex na výpočet zovšeobecnených hnacích síl a dynamických reakcií v spojeniach členov, v ktorom je začlenený interaktívny program MZ na výpočet zotrvačných charakteristík telesa, pričom teleso môžeme modelovať zo štandardných elementov s celkovým počtom 100 častí.

Vzhľadom na vývoj v oblasti konštrukcie strojov sme venovali pozornosť analytickým metódam syntézy: kolokačným metódam syntézy prevodových mechanizmov, metóde obálky pre syntézu vačkových mechanizmov a maticovým metódam hodnotenia geometrickej presnosti mechanizmov, ktoré sú vhodné pre využitie výpočtovej techniky v procese CAD.

Bratislava, december 1988

Autor

Označenia a skratky

a_i	Hartenbergova-Denavitova transformačná matica
C	valcové (cylindrické) spojenie telies
c	celkový počet lokálnych súradníc polohy člena
c_n	celkový počet obmedzení pre základné pohyby členov [22]
d	celkový počet skalárnych rovníc pre mechanizmus, počet závislých globálnych súradníc polohy členov
d^s	skutočný počet závislých globálnych súradníc polohy členov
$\mathcal{D}_{zi}$	maticový diferenciálny operátor
g	trieda člena
H	skrutkové spojenie telies
JM	jednoslučkový mechanizmus
JR	jednoslučková reťaz členov
JKPM	jednoslučkový korektný priestorový mechanizmus
JRM	jednoslučkový rovinný mechanizmus
K	prekírajúce spojenie telies
k	počet základných slučiek vo viacslučkovej reťazi členov
KM	kombinovaný mechanizmus
k_r	celkový počet redundantných členov a zároveň redundantných slučiek vo VM
m	celkový počet globálnych súradníc polohy členov
n_h	pohyblivosť vstupných hnacích členov, ktoré aktívne vplyvajú na pohyb všetkých hnacích členov
n_k	výsledná pohyblivosť vstupných hnacích členov v korektnom mechanizme, počet nezávislých lokálnych súradníc
n_n	počet stupňov voľnosti pohybu členov mechanizmu, ktoré spojenia napriek svojej triede t neodoberajú alebo neumožňujú
n_r	celková redundantná lokálna pohyblivosť
n^s	skutočná pohyblivosť mechanizmu (overená v praxi)
n_t	pohyblivosť telesa v spojení triedy t
n_v	pohyblivosť voľného telesa
OM	otvorený mechanizmus
OROV	otvorená reťaz s obojstrannou väzbou

P	posuvné spojenie dvoch telies
R	rotačné spojenie dvoch telies
ROM	rovinný otvorený mechanizmus
RUM	rovinný uzatvorený mechanizmus
S	sférické spojenie dvoch telies
s	počet spojení dvojíc telies v sústave telies
q_{ab}	matica smerových kosínusov uhlov
s_t	počet spojení triedy t všetkých dvojíc telies v SVT
s_{tv}	počet spojení triedy t počtu v telies
SVT	sústava viazaných telies
t	trieda spojení
T_{ab}	transformačná matica vzájomnej polohy súradnicových systémov telies U_a, U_b
$T_{zi}(p_j)$	transformačné matice základných pohybov
u	počet telies v sústave viazaných telies
u_g	počet telies triedy g
UR	uzavretá reťaz členov
UM	uzavretý mechanizmus
V	valivé spojenie dvoch telies
v	počet telies v spojení s_{tv} telies
v_m	maximálny počet telies v spojeniach triedy t v SVT
VM	viacslučkový mechanizmus
VR	viacslučková reťaz členov
z	počet závislých lokálnych súradníc polohy členov
ZJR	základná jednoslučková reťaz členov
ZOROV	základná otvorená reťaz členov s obojstrannou väzbou
ZR	základná reťaz členov
ZS	základná slučka
z^s	skutočný počet závislých lokálnych súradníc polohy členov v mechanizme