

SADRŽAJ

PREDGOVOR	5
ZADATAK I POVIJESNI RAZVOJ MEHANIKE	11
I. DIO (KINEMATIKA)	
1. UVOD	15
2. KINEMATIKA TOČKE	19
2.1. Putanja, brzina i ubrzanje	19
2.2. Pravocrtno gibanje	22
2.3. Posebni zadaci s pravocrtnim gibanjem	29
2.4. Jednostavno pravocrtno harmonijsko gibanje	31
2.5. Krivocrtno gibanje	33
2.5.1. Prikazivanje gibanja u Descartesovu koordinatnom sustavu	33
2.5.2. Prikazivanje gibanja pomoću polarnih koordinata	36
2.5.3. Prikazivanje gibanja pomoću cilindričnih koordinata	40
2.5.4. Prikazivanje gibanja pomoću sfernih koordinata	43
2.5.5. Transformacija vektora brzine i ubrzanja	47
2.5.6. Prirodne komponente vektora brzine i ubrzanja	51
Zadaci uz poglavlje 2	55
3. KINEMATIKA KRUTOG TIJELA	59
3.1. Translacija	59
3.2. Rotacija oko nepomične osi	61
3.3. Ravninsko gibanje tijela	67
3.3.1. Prikazivanje ravninskog gibanja pomoću translacije i rotacije	67
3.3.2. Brzina i ubrzanje točke na tijelu	68
3.3.3. Trenutni pol brzina i trenutni pol ubrzanja	71
3.3.4. Poloide	77
3.3.5. Plan brzina i plan ubrzanja	80
3.3.6. Svojstva vektora brzina kod ravninskog gibanja	84
3.4. Sferno gibanje	86
3.4.1. Konačni i beskonačno mali kutni pomaci tijela	86
3.4.2. Kutna brzina i kutno ubrzanje	90
3.4.3. Brzina i ubrzanje točke na tijelu	94
3.4.4. Aksoide	97
3.5. Opće gibanje slobodnog tijela	99
Zadaci uz poglavlje 3	101

4. KINEMATIKA SLOŽENOG GIBANJA	105
4.1. Složeno gibanje točke	106
4.2. Slaganje dviju rotacija	109
4.3. Slaganje translacije i rotacije	114
Zadaci uz poglavlje 4	115
II. DIO (DINAMIKA)	
5. UVOD	121
6. DINAMIKA ČESTICE	123
6.1. Jednadžbe gibanja	123
6.2. D'Alembertov princip	127
6.3. Mehanički rad i snaga	131
6.4. Kinetička energija. Zakon kinetičke energije	134
6.5. Potencijalna energija	136
6.6. Zakon održanja mehaničke energije	139
6.7. Impuls i količina gibanja	142
6.8. Moment količine gibanja	145
Zadaci uz poglavlje 6	149
7. DINAMIKA SUSTAVA ČESTICA	155
7.1. Vanjske i unutrašnje sile sustava	155
7.2. Osnovni zakoni dinamike sustava čestica	156
Zadaci uz poglavlje 7	160
8. DINAMIKA KRUTOG TIJELA	163
8.1. Dinamički momenti tromosti	163
8.1.1. Aksijalni i centrifugalni moment tromosti	163
8.1.2. Momenti tromosti za paralelne osi	165
8.1.3. Momenti tromosti za zakrenute osi	169
8.1.4. Glavni momenti tromosti	172
8.1.5. Momenti tromosti složenih tijela	174
8.2. Translacija	178
8.3. Rotacija oko nepomične osi	179
8.3.1. Jednadžba gibanja	181
8.3.2. Kinetička energija	182
8.3.3. Reakcije u osloncima kod rotacije tijela	184
8.3.4. Kinetički moment	189
8.4. Ravninsko gibanje tijela	194
8.4.1. Jednadžbe gibanja	194
8.4.2. Kinetička energija	200
8.4.3. Kinetički moment	203
8.5. Sferno gibanje	206
8.5.1. Jednadžbe gibanja	206
8.5.2. Sferno gibanje rotacijsko simetričnog tijela	208
8.5.3. Približna teorija giroskopa	211
Zadaci uz poglavlje 8	214

9. SUDARI	221
9.1. Sudar tijela bez djelovanja vanjskih sila	221
9.2. Centrični sudar	223
9.3. Udar čestice o nepomični zid	230
9.4. Sudar čestice i rotirajućeg tijela	234
9.5. Sudar rotirajućih tijela	238
Zadaci uz poglavlje 9	242
LITERATURA	245
KAZALO	247

Mehanika je jedna od najstarijih i najvažnijih grana fizike. Ona se bavi proučavanjem sila i njihovog djelovanja na tijela. Mehanika je jedna od najstarijih i najvažnijih grana fizike. Ona se bavi proučavanjem sila i njihovog djelovanja na tijela. Mehanika je jedna od najstarijih i najvažnijih grana fizike. Ona se bavi proučavanjem sila i njihovog djelovanja na tijela.

Mehanika se sastoji od dva osnovna dijela: statike i dinamike. Statika proučava ravnotežu tijela pod djelovanjem sila, pri čemu se podrazumijeva gibanje ili jednoliko pravocrtno gibanje težišta i rotacija oko težišta s konstantnom kutnom brzinom. Drugi dio, koji sadrži dinamiku i kinematiku, bavi se gibanjem tijela kada sile koje uzrokuju gibanje nisu u ravnoteži. Geometrijska kinematika bavi se u kinematiki, a dinamika povezuje osnovne veličnosti gibanja sa silama kao njihovim uzrocima. Nešto drugačiji nazivi, koji su pakleći u znanjama i stručnim govorom, dijele mehaniku na statiku i dinamiku u kinematiku i dinamiku kao dijelovima dinamike. Prema pristupu može se razlikovati teorijska od eksperimentalne mehanike ili mehanike težišta ili mehanike težišta. U teorijskoj mehanici pretično se postavljaju i postavlja zakoni i određuju pojedine veličine, dok se u eksperimentalnoj mehanici više bavi znanstvenim i primjenom tih zakona na tehničke probleme.

U primjeni zakona mehanike na rješavanje pojedinih problema često se dizajniraju tijela koja mogu zanemariti ili je problem takav da su dimenzije tijela nevažne. Tada se može promatrati kao čestica određene mase kojoj je gibanje određeno položajem tijela u prostoru. Iz tog razloga i zbog lakšeg proučavanja u kinematiki, u kojoj se zanemaruje masa, odnosi između položaja, brzine i ubrzanja, razlikuje se gibanje tijela u statiki i gibanje tijela, a u dinamici u kojoj je masa od presudne važnosti govori se o gibanju čestice, sustava čestica i dinamici tijela. U širem smislu mehanika obuhvaća i gibanje i čvrsta tijela te fluide. Svako tijelo pod djelovanjem sila mijenja oblik. U širu mehaniku te su promjene nematne i elastične pa se tijelo može promatrati kao tijelo kruto. Takva se tijela bavi mehanika krutih tijela. Svi ostali problemi odnose se u mehanici čvrstih tijela (teorija elastičnosti, plastičnosti itd.) i mehanici fluida. Danas zakoni mehanike krutih i čvrstih tijela, te fluida (teorije, posebno tvore jednu cjelinu koja se naziva mehanika nepropadljivih sredstava ili mehanika kontinuuma.

U mehanici se kao polazne veličine javljaju prostor, vrijeme, masa i sila. Iz njih se izvode Newtonovi zakoni. Klasična ili Newtonova mehanika temelji se na tim zakonima. Zakoni koji su uvedeni u klasičnoj mehanici opisuju, međutim, samo gibanje koje se odvija u prostoru. Zakoni koji su uvedeni u klasičnoj mehanici opisuju, međutim, samo gibanje koje se odvija u prostoru. Zakoni koji su uvedeni u klasičnoj mehanici opisuju, međutim, samo gibanje koje se odvija u prostoru.