

1	Analytická mechanika	10
1.1	Mechanická soustava	12
1.1.1	Vazby v soustavě hmotných bodů	12
1.1.2	Posunutí v soustavě hmotných bodů	18
1.1.3	Vlastnosti virtuálních posunutí při různých druzích vazeb	21
1.2	Princip virtuální práce	30
1.2.1	Síly v mechanickém systému	30
1.2.2	Formulace principu virtuální práce	31
1.2.3	Důsledky principu virtuální práce	35
1.2.4	Princip virtuální práce v zobecněných souřadnicích	40
1.3	D'Alembertův princip	45
1.3.1	Formulace d'Alembertova principu	45
1.3.2	Lagrangeovy pohybové rovnice 1. druhu	49
1.3.3	Energie v soustavě s vazbami	50
1.4	Lagrangeovy rovnice druhého druhu	54
1.4.1	Lagrangeova ústřední rovnice v kartézských souřadnicích	54
1.4.2	Ústřední Lagrangeova rovnice v obecných souřadnicích	56
1.4.3	Zavedení obecných hybností	60
1.4.4	Odvození Lagrangeových rovnic druhého druhu	62
1.4.5	Lagrangeovy pohybové rovnice 2. druhu ve speciálních případech	64
1.4.6	První integrály Lagrangeových rovnic	70
1.5	Ostatní diferenciální principy	73
1.5.1	Gaussův princip	73
1.5.2	Hertzův princip	78
1.5.3	Společné znaky diferenciálních principů, princip Jourdainův	80
1.6	Hamiltonův princip	82
1.6.1	Formulace Hamiltonova principu	82
1.6.2	Hamiltonovy kanonické rovnice	85
1.7	Ostatní integrální principy	89
1.7.1	Neizochronní variace	89
1.7.2	Hölderova identita	93
1.7.3	Odvození principů z Hölderovy identity	95
1.8	Přehled principů	102
2	Tenzory	103
2.1	Ortogonální transformace	103
2.1.1	Ortogonální soustavy	103
2.1.2	Transformace souřadnic	108
2.1.3	Maticový zápis ortogonální transformace	109
2.1.4	Obecné vlastnosti ortogonálních transformací	112
2.2	Definice tenzorů	115
2.2.1	Vektory	115
2.2.2	Tenzory druhého řádu	116
2.2.3	Tenzory vyššího řádu	118
2.2.4	Symetrie tenzorů	119
2.2.5	Základní operace s tenzory	120

2.2.6	Izotropní tenzory	121
2.3	Tenzory druhého řádu	125
2.3.1	Základní druhy a vlastnosti tenzorů druhého řádu	125
2.3.2	Symetrický tenzor druhého řádu	129
2.3.3	Vlastnosti tenzorů 2. řádu a teorie matic	138
2.4	Tenzory ve vektorové symbolice	153
2.4.1	Vektorová definice tenzoru druhého řádu	153
2.4.2	Tenzorové operace ve vektorové symbolice	157
2.4.3	Tenzory k popisu pole	163
2.5	Tenzory v obecných souřadnicových soustavách	167
2.5.1	Kovariantní a kontravariantní báze prostoru	167
2.5.2	Souřadnice vektorů v obecných soustavách	172
2.5.3	Transformační vlastnosti v kovariantních a kontravariantních soustavách	174
2.6	Křivočaré souřadnice	181
2.6.1	Lokální sdružené báze	181
2.6.2	Složky tenzorů v křivočarých souřadnicích	185
2.6.3	Transformace tenzorů při změně křivočarých souřadnic	189
2.6.4	Metrický tenzor	192
2.6.5	Ortogonální křivočaré souřadnice	196
2.6.6	Diferenciální operátory pole v ortogonálních křivočarých souřadnicích	199
2.6.7	Příklady ortogonálních křivočarých souřadnic	204
2.6.8	Uplatnění tenzorů ve fyzice	207
3	Základy teorie elasticity	208
3.1	Kontinuum a jeho vlastnosti	208
3.2	Tenzory v mechanice spojitého prostředí	209
3.2.1	Tenzor napětí	209
3.2.2	Tenzor deformace	228
3.2.3	Tenzor malých deformací	235
3.2.4	Diferenciální tenzor	242
3.3	Statika elastického prostředí	254
3.3.1	Zobecněný Hookův zákon	254
3.3.2	Energie elastického tělesa	259
3.3.3	Základní úlohy elastostatiky	270
3.4	Dynamika spojitého prostředí	274
3.4.1	Pohybové rovnice spojitého prostředí	274
3.4.2	Šíření napěťových vln v elastickém prostředí	277
4	Základy hydromechaniky	292
4.1	Kinematika tekutin	292
4.1.1	Základní charakteristiky tekutin	292
4.1.2	Kinematický popis tekutiny	293
4.1.3	Základní pojmy a věty kinematiky tekutin	300
4.2	Hydrostatika	319
4.2.1	Rovnováha v tekutině	319
4.2.2	Pascalův zákon	327
4.2.3	Síly působící na plochu v tekutině	330
4.3	Dynamika ideální tekutiny	333

4.3.1	Pohybové rovnice ideální tekutiny	333
4.3.2	Rovnice přenosu v tekutině	340
4.3.3	Šíření rozruchu v tekutinách	358
4.3.4	Proudové pole v prostoru	376
4.4	Nevířivé proudění nestlačitelné tekutiny v rovině	388
4.4.1	Funkce popisující proudové pole	388
4.4.2	Obtékání těles v rovinném proudění	402
4.5	Dynamika reálné tekutiny	421
4.5.1	Vnitřní tření v reálné tekutině	421
4.5.2	Pohybová rovnice reálné tekutiny	424
4.5.3	Rovnice vedení tepla	427
4.5.4	Podobnost v hydrodynamice	433
4.5.5	Mezní vrstva	446
4.5.6	Turbulentní proudění	452
Dodatek		472
5.1	Úlohy – zadání	472
5.1.1	Úlohy z 1. části	472
5.1.2	Úlohy z 2. části	480
5.1.3	Úlohy ze 4. části	485
5.2	Řešení úloh	489
5.2.1	Úlohy z 1. části	489
5.2.2	Úlohy z 2. části	533
5.2.3	Úlohy ze 4. části	559
Literatura		590
Abstract		592