

# Obsah

## Mechanika a biomechanika

7

### 1 Veličiny, jednotky, geometrie

11

- 1.1 Rozměrová analýza . . . . . 11
- 1.2 Jeden další problém měření v biomechanice . . . . . 13
- 1.3 BMI - "body mass index" . . . . . 13
- 1.4 Několik typických hodnot . . . . . 14
- 1.5 Hlavní pojmy teorie perkolace . . . . . 15
- 1.6 Fraktální geometrie . . . . . 17

### 2 Hmotný bod, soustava hmotných bodů, tuhé těleso

21

- 2.1 Modely v mechanice a biomechanice . . . . . 21
- 2.2 Hmotný bod . . . . . 22
  - 2.2.1 Harmonický pohyb a tlumený harmonický pohyb . . . . . 22
  - 2.2.2 Transformace pohybu . . . . . 23
  - 2.2.3 Několik pojmů vyšší mechaniky . . . . . 24
- 2.3 Soustava hmotných bodů - deterministický chaos . . . . . 27
- 2.4 Tuhé těleso . . . . . 28

### 3 Modely mechaniky kontinua

33

- 3.1 Velké deformace – fluidika . . . . . 34
  - 3.1.1 Navier–Stokesova rovnice . . . . . 34

3.1.2	Reynoldsovo číslo a ostatní bezrozměrná kritéria . . . . .	35
3.1.3	Turbulentní proudění . . . . .	37
3.1.4	Hagen – Poiseuilleovo proudění . . . . .	37
3.1.5	Darcyho proudění . . . . .	38
3.1.6	Viskozita . . . . .	39
3.2	Malé deformace – reologie . . . . .	39
<b>4</b>	<b>Atom – buňka – tkáň</b>	<b>47</b>
4.1	Živá hmota . . . . .	47
4.2	Chemické vazebné síly . . . . .	47
4.3	Entropie . . . . .	49
4.4	Membrány a pasivní membránový transport . . . . .	50
4.5	Aktivní transport membránou . . . . .	52
4.6	Taxonomie živých organismů . . . . .	52
4.6.1	Prokaryota . . . . .	53
4.6.2	Eukaryota . . . . .	54
4.7	Konstrukční materiály lidského organismu . . . . .	57
<b>5</b>	<b>Membránové potenciály, nervový systém</b>	<b>59</b>
5.1	Klidový a akční potenciál . . . . .	59
5.2	Neuron . . . . .	60
5.3	Nervový systém . . . . .	62
5.4	Neuronální síť . . . . .	64
<b>6</b>	<b>Pohybový systém</b>	<b>69</b>
6.1	Opěrná soustava . . . . .	69
6.1.1	Stavba, růst a remodelace kostí . . . . .	70
6.1.2	Kostra lidského těla . . . . .	71
6.2	Kostní spojení, tribologie a biotribologie . . . . .	71
6.2.1	Klouby . . . . .	71

6.2.2	Tribologie a biotribologie . . . . .	72
6.2.3	Kloubní náhrady . . . . .	73
6.3	Pohybová soustava . . . . .	76
6.3.1	Stavba a funkce kosterního svalu . . . . .	76
6.3.2	Modelování kosterního svalu . . . . .	77
6.3.3	Svaly lidského těla . . . . .	80
6.4	Chůze . . . . .	80
<b>7</b>	<b>Dýchací systém</b> . . . . .	<b>85</b>
7.1	Dýchání . . . . .	85
7.2	Stavba dýchací soustavy . . . . .	87
7.3	Některé mechanické aspekty dýchání . . . . .	88
7.4	Spirometrie . . . . .	89
<b>8</b>	<b>Srdeční a cévní systém</b> . . . . .	<b>91</b>
8.1	Cévní soustava – anatomický a funkční popis . . . . .	91
8.2	Stavba cév . . . . .	95
8.3	Krev . . . . .	95
8.3.1	Krev jako kapalina . . . . .	95
8.3.2	Krevní buňky . . . . .	96
8.3.3	Krevní plazma . . . . .	97
8.4	Popis a stavba srdce . . . . .	97
8.5	CVS – mechanický přístup . . . . .	98
	<b>Literatura</b> . . . . .	<b>101</b>