

OBSAH

Předmluva

ČÁST PRVÁ

VŠEOBECNÁ TEORIE, FYZIKÁLNÍ A BIOLOGICKÝ ZÁKLAD BIOMECHANIKY

1. ÚVODNÍ ČÁST. VŠEOBECNĚ O BIO- MECHANICE A O BIOMECHANICE TĚ- LESNÝCH CVIČENÍ

1.1. TEORETICKÝ ZÁKLAD BIOMECHANIKY	13
1.1.1. Předmět a úkoly biomechaniky	13
2. Postavení a pojetí biomechaniky jako vědy	14
3. Otázka nauky o pohybu — zúčastněné vědy a jejich vzájemný vztah	16
4. Základní problémy biomechaniky	18
5. Technika a styl sportovního pohybu	18
6. Význam a úkoly biomechaniky v tělovýchovné praxi	20
7. Systematika biomechaniky	22
8. Používané vědní obory	23
1.2. Z HISTORIE BĀDÁNÍ V OBORU POHYBU ŽIVÉHO TĚLA	24
1.2.1. Hlediska a směry bādání	24
2. Od počátku bādání k soustavnému výzkumu	24
3. Způsoby zkoumání	25
a) Anatomicko-fyziologický a mechanický způsob	25
b) Psychologický způsob	26
c) Sportovně pedagogický způsob	27
2. FYZIKÁLNÍ ZÁKLAD BIOMECHANIKY	
2.1. ZÁKLADNÍ POJMY, VELIČINY A JEDNOTKY	28
2.1.1. Základní jednotky	28
2. Soustavy jednotek	29
3. Skalāry a vektory	31
4. Hmota. Fyzikální těleso. Hmotný bod	33
5. Měrná hmota (hustota)	34
6. Síla. Mechanický pohyb	35
7. Určení polohy bodu v prostoru a čase	36
a) Soustava pravoúhlých souřadnic	36
b) Polohový vektor	37

c) Oblouková míra úhlová	37
d) Čas, časový interval	38
8. Relativita pohybu a klidu	39
9. Měření a hodnocení sportovních výkonů	40
2.2. POHYB V PROSTORU A ČASE – GEOMETRIE A KINEMATIKA TĚLESNÝCH CVIČENÍ	42
2.2.1. Všeobecně k pohybu hmotného bodu a tělesa	42
a) Hmotný bod	43
b) Těleso	43
c) Kinematické řetězce	44
2. Pohyb hmotného bodu. Rozdělení pohybů a jejich výskyt v tělesné výchově	45
3. Rychlost a zrychlení přímočarého pohybu	45
a) Průměrná (střední) rychlost	48
b) Okamžitá rychlost	50
c) Průměrné a okamžité zrychlení	52
4. Pohyb rovnoměrně zrychlený přímočarý	55
5. Volný pád. Svislý vrh vzhůru	57
6. Křivočarý pohyb hmotného bodu	58
a) Rychlost. Hodograpf rychlosti	58
b) Oskulační kružnice	59
c) Zrychlení tečné a dostředivé	60
7. Kruhový pohyb hmotného bodu	60
a) Obvodová a úhlová rychlost	61
b) Kruhový pohyb rovnoměrný a nerovnoměrný	61
8. Pohyb tělesa	62
a) Posuvný, postupný a otáčivý pohyb	63
b) Pohyb kyvadlový	64
9. Skládání a rozkládání pohybů. Zákon o nezávislosti pohybů	66
10. Pohyb po nakloněné rovině	69
11. Vodorovný vrh	70
12. Šikmý vrh vzhůru v aplikaci na vrh koulí – příklad rozboru fyzikálních podmínek	70
A) Vrh při odvrhové výšce $h = 0$	71
B) Vrh při odvrhové výšce $h \neq 0$	75
2.3. PŮSOBENÍ SIL – STATIKA A DYNAMIKA TĚLESNÝCH CVIČENÍ	78
2.3.1. Pohyb a síla	78
2. Pohybové zákony	79
3. Vnitřní a vnější síly	81
A) Vnitřní síly	81
B) Vnější síly	82
a) Tíha	82
b) Reakce opory	87
c) Tření. Tangenciální reakce	88
d) Síly souvisící s pohybem v prostředí	91

Hydrostatický a aerostatický tlak	91
Odpor prostředí	92
Dynamický vztlak	95
Magnusův jev	97
C) Dostředivá a odstředivá síla	99
2.3.4. Nejdůležitější poznatky ze statiky s ohledem na tělesná cvičení	105
a) Soustavy sil	105
b) Těžiště	107
c) Rovnováha	110
5. Časový účinek síly — impuls síly a hybnost	114
6. Zákon o zachování hybnosti. Zákon o pohybu těžiště	119
7. Zrychlující síla. D'Alembertův princip. Setrvačnost	120
8. Dráhový účinek síly — práce	122
9. Energie	124
10. Výkon. Účinnost	127
11. Moment síly. Energie otáčivého pohybu	129
12. Moment setrvačnosti	131
13. Impuls a hybnost při otáčivém pohybu. Točivost při tělesných cvičeních	133
14. Dvojice sil	136
2.4. FYZIKÁLNÍ A BIOMECHANICKÉ PODMÍNKY TĚLESNÝCH CVIČENÍ	137
2.5. VNĚJŠÍ MECHANICKÉ PODMÍNKY TĚLESNÝCH CVIČENÍ	141
3. BIOLOGICKÁ ČÁST BIOMECHANIKY TĚLESNÝCH CVIČENÍ	
3.1. VZTAH ANATOMIE A FYZIOLOGIE K BIOMECHANICE	145
3.2. KINEZIOLOGIE — BIOMECHANIKA	146
3.3. POHYBOVÉ ÚSTROJÍ ČLOVĚKA Z HLEDISKA MECHANIKY	146
3.3.1. Kostí. Klouby	146
2. Svaly. Páky v pohybovém ústrojí	151
3. Využití a účinek svalové síly v pohybových mechanismech těla	154
ČÁST DRUHÁ	
METODY BIOMECHANICKÉHO VÝZKUMU	
1. VŠEOBECNĚ K VÝZKUMNÉ PRÁCI V BIOMECHANICE	
1.1. OBSAH A FORMY VÝZKUMNÉ PRÁCE	169
1.1.1. Směr a úkoly biomechanického výzkumu	169
2. Poznámky k metodice biomechanického výzkumu	169
3. Utrídění výzkumných metod	171

2. METODY VÝZKUMU	
2.1. KINEMATICKÉ VYŠETŘOVÁNÍ SPORTOVNÍHO POHYBU	173
2.1.0. Všeobecně ke kinematickému vyšetřování	173
1. Kinematografická vyšetřovací metoda rovinná	173
a) Registrace průběhu pohybu	173
b) Grafické zpracování filmového záznamu se značkami v pozadí	179
c) Filmový záznam pohybu se souřadnicovou stěnou v pozadí – postup, zpracování	181
2. Kinematografická metoda prostorová	188
3. Strobografie. Cyklografie	189
4. Chronofotografie	191
2.2. DYNAMICKÉ VYŠETŘOVÁNÍ SPORTOVNÍHO POHYBU	192
2.2.0. Všeobecně k dynamickému vyšetřování	192
1. Dynamometrie a dynamografie	192
2. Dynamografická vyšetřovací metoda	193
a) Cíl a princip metody	193
b) Technické poznámky ke konstrukci deskových snímačů a k registračním zařízením	194
c) Mechanický dynamograf	195
d) Elektrický odporový dynamograf	196
e) Příklad vyhodnocení dynamogramu	198
3. Určování vnějších sil působících při tělesných cvičeních	200
a) Odpor prostředí	200
b) Tření	203
c) Dostředivá síla	205
d) Tíha (tíhová síla)	205
e) Reakce opory	205
4. Určování celkového těžiště těla	205
5. Určování momentu setrvačnosti těla a jeho částí	211
2.3. KOMBINOVANÉ VYŠETŘOVÁNÍ SPORTOVNÍHO POHYBU	212
2.3.1. Dynamograficko-kinematografická metoda	212
2. Jiné kombinace vyšetřovacích metod	214
2.4. NĚKTERÉ SPECIÁLNÍ VYŠETŘOVACÍ METODY	214
2.4.1. Měření rychlosti a zrychlení na přímé dráze	215
2. Zjišťování časových poměrů fází běžeckého kroku (Gundlach)	218
3. Měřicí ložisko k zjišťování tlaku a velikosti záběru vesla (Hütter - Olejak)	219
4. Test pro skoky na lyžích (Hochmuth)	219
5. Zjišťování okamžité rychlosti náčiní (Novák)	220

Stanovení výsledků při nepružném náčiní	222
Stanovení výsledků při pružném náčiní	225
PŘÍLOHA	
Hodnoty goniometrických funkcí	228
Převod šedesátinné míry úhlové na míru obloukovou	232
Soustavy jednotek	234
Přehled fyzikálních veličin, jednotek, značek a vzorců užívaných v biomechanice	235
Některé matematické značky	238
Řecká abeceda	239
SEZNAM VYOBRAZENÍ	240
SEZNAM TABULEK	243
LITERATURA	244
REJSTRÍK	247