|  |  |
| --- | --- |
| **Laboratorní cvičení z biomechaniky** | **Číslo:** 2 |
| **Název:** Segmentální struktura lidského těla |
| **Vypracoval:**  | **Dne:** | **Hodnocení:** |

**Příklad 1:**

Pro svoji tělesnou hmotnost a výšku spočítejte hmotnosti jednotlivých segmentů těla (viz výstupní data) pomocí Zaciorského metody.

Vstupní data: celková hmotnost těla v kg

 celková výška těla v cm

Výstupní data: hlava, trup, ruka, předloktí, nadloktí, noha, bérec, stehno,

horní končetina celkem, dolní končetina celkem, hlava + trup,

celé tělo jako kontrola (*Poznámka: pozor, tělo má dvě ruce a dvě nohy!*)

**Teoretická východiska**

****Tab. 1: Podklady pro výpočet hmotností jednotlivých segmentů těla podle Zaciorského a Selujanova

* *mi* (kg) představuje hmotnost daného segmentu *i*,
* *m* je celková tělesná hmotnost (kg) osoby,
* *v* je tělesná výška osoby (cm).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Název segmentu** | **B0 (kg)** | **B1** | **B2 (kg.cm-1)** |
| hlava | 1.296 | 0.0171 | 0.0143 |
| trup - horní část | 8.2144 | 0.1862 | -0.0584 |
| trup - středí část | 7.181 | 0.2234 | -0.0663 |
| trup - dolní část | -7.498 | 0.0976 | 0.04896 |
| stehno | -2.649 | 0.1463 | 0.0137 |
| bérec | -1.592 | 0.03616 | 0.0121 |
| noha | -0.829 | 0.0077 | 0.0073 |
| nadloktí | 0.25 | 0.03013 | -0.0027 |
| předloktí | 0.3185 | 0.01445 | -0.00114 |
| ruka | -0.1165 | 0.0036 | 0.00175 |

**Řešení: *Uveďte postup řešení!***

*(Úlohu lze řešit ve vybraném tabulkovém procesoru, jako např. MS Excel, Google Sheets, OpenOffice Calc apod. Výstupy je možné vyhotovit elektronicky přímo s využitím těchto aplikací. V takovém případě se však v rámci přípravy na test důrazně doporučuje propočítat vybrané části příkladu pouze s kalkulačkou.)*

|  |  |
| --- | --- |
| **Název:** Segmentální struktura lidského těla | **Vypracoval:**  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Název:** Segmentální struktura lidského těla | **Vypracoval:**  |

**Příklad 2:**

Na obr. 1 je znázorněno rovinné uspořádání dolní končetiny. Hraniční body jednotlivých segmentů jsou A = [2.8; 3.0], B =[2.0; 1.0], C =[0.7; 2.0] a D=[0.2; 1.6] (AB – stehno, BC – bérec, CD – noha).

1. Nalezněte polohu těžišť dílčích segmentů tohoto biokinematického řetězce. Vyznačte je s využitím rýsovacích pomůcek a s přesností na jedno desetinné místo do obr 1.
2. Určete polohu celkového těžiště tohoto biokinematického řetězce, pokud víte, že hmotnosti jednotlivých segmentů odpovídají konkrétně **vaší tělesné hmotnosti a výšce**. Těžiště vyznačte s využitím rýsovacích pomůcek a s přesností na jedno desetinné místo do obr 1.
3. S přesností na dvě desetinná místa zapište souřadnice celkového těžiště biokinematického řetězce i souřadnice těžišť dílčích segmentů.

**Teoretická východiska**

* Hmotnosti *mi* dílčích segmentů biokinematického řetězce lze určit metodu z příkladu 1.
* Souřadnice těžišť dílčích segmentů biokinematického řetězce [*xi*; *yi*] lze určit geometricky, nebo výpočtem s tím, že bérec, ruka, noha a trup mají těžiště ve 4/10 celkové délky (měřeno od proximálního konce segmentu, tj. blíže středu těla), nadloktí, předloktí a stehno ve 4/9 a hlava s krkem (uvažuje se jako jeden segment) v 1/2 celkové délky.
* Souřadnice celkového těžiště biokinematického řetězce [*Xc*; *Yc*] lze pro rovinnou situaci stanovit s využitím rovnic:

****

**Řešení: *Uveďte postup řešení!***

*(Úlohu lze řešit ve vybraném tabulkovém procesoru, jako např. MS Excel, Google Sheets, OpenOffice Calc apod. Výstupy je možné vyhotovit elektronicky přímo s využitím těchto aplikací. V takovém případě se však v rámci přípravy na test důrazně doporučuje propočítat vybrané části příkladu pouze s kalkulačkou.)*

|  |  |
| --- | --- |
| **Název:** Segmentální struktura lidského těla | **Vypracoval:**  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Název:** Segmentální struktura lidského těla | **Vypracoval:**  |

|  |
| --- |
|  |
| *Poznámka: Vyznačte těžiště dílčích segmentů i celého biokinematického řetězce do obrázku!* |

Obr. 1

Souřadnice

* těžiště stehna: xs = ys =
* těžiště bérce: xb = yb =
* těžiště nohy: xn = yn =
* těžiště celého biokinematického řetězce: Xc = Yc =