

2015 年度 スポーツバイオメカニクス 課題 提出用

学籍番号 _____

氏名 _____

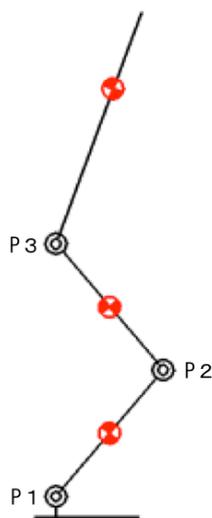
テーマ：ハーフスクワット姿勢における自重によるモーメントを求める

下図は人がハーフスクワット姿勢をとっているところのスティックピクチャーモデルである

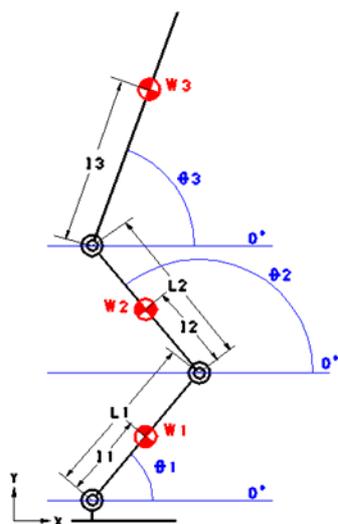
課題 1 「股関節，膝関節，足関節それぞれにかかる自重によるモーメントを求めよ」

ただし，モーメントの単位は $\text{Kgf} \cdot \text{cm}$ を使い， NM に変換する必要はない。

各部の定義と名称



- ◎：関節を示している。(P1：足関節，P2：膝関節，P3：股関節)
- 棒：体節を示している。(上から体幹，大腿，下腿，足部)
- ⊗：体節それぞれの重心を示している。(各体節の質量(重さ，今回は力と同等)のかかる位置)



■ $W1, 2, 3$ ⊗

1 下腿，2 大腿，3 体幹の重心の質量。

■ $L1, 2$

$L1$ は下腿の長さ， $L2$ は大腿の長さ。

上下の関節中心間の距離を示している。

■ l (小文字の l) 1, 2, 3

各体節における遠位関節から重心までの距離。

$l1$ は下腿， $l2$ は大腿 $l3$ は体幹。

■ $\theta 1, 2, 3$

足関節，膝関節，股関節の角度。ただし，各関節中心を通る水平

線の右側を基準の 0° とする。

1. 足関節にかかるモーメント

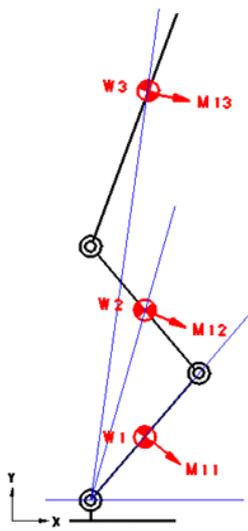
足関節にかかるすべてのモーメントを M_1 としこれを求めよ.

ただし,

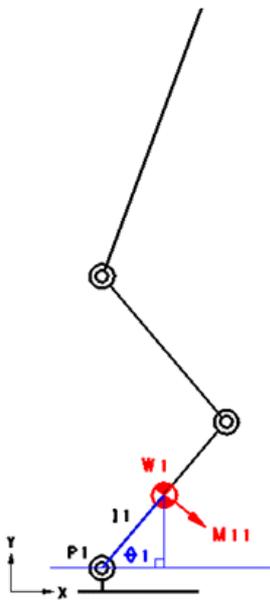
下腿の重心 W_1 によるモーメントを M_{11}

大腿の重心 W_2 によるモーメントを M_{12}

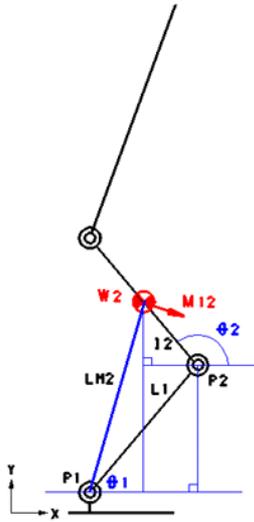
体幹の重心 W_3 によるモーメントを M_{13} とする.



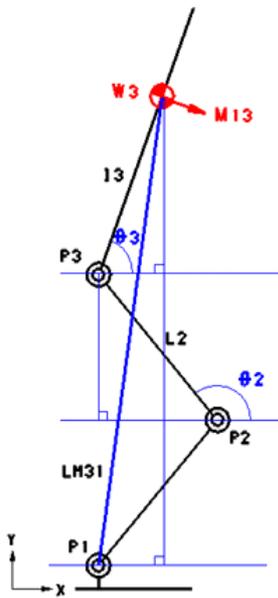
下腿の重心 W_1 によるモーメント M_{11} を求める



大腿の重心 W_2 によるモーメント M_{12} を求める



体幹の重心 W_3 によるモーメント M_{13} を求める



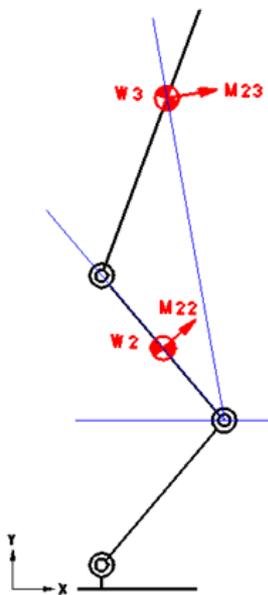
2. 膝関節にかかるモーメント

膝関節にかかるすべてのモーメントを M_2 としこれを求めよ.

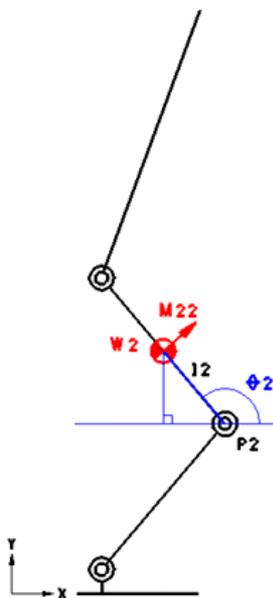
ただし,

大腿の重心 W_2 によるモーメントを M_{22}

体幹の重心 W_3 によるモーメントを M_{23} とする.



大腿の重心 W_2 によるモーメント M_{22} を求める

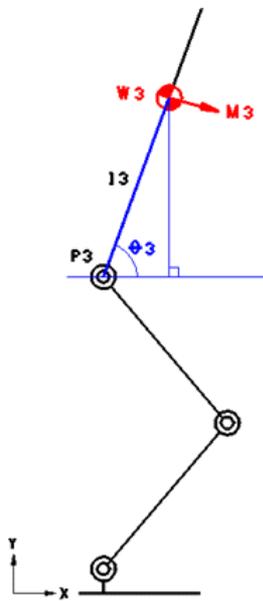


体幹の重心 W_3 によるモーメント M_{23} を求める



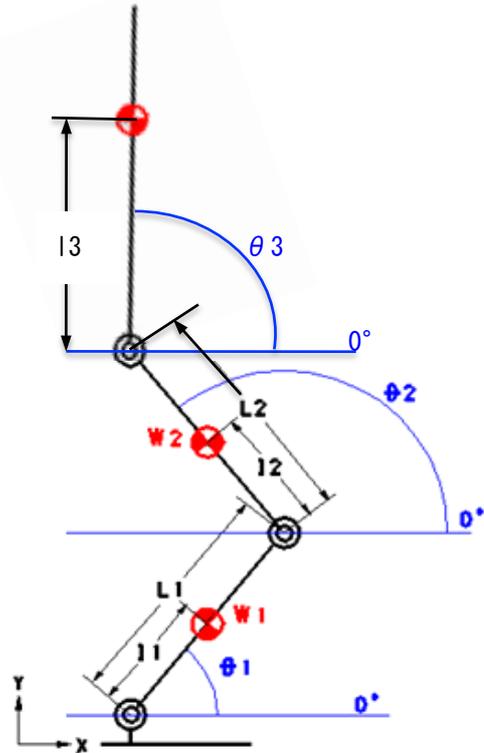
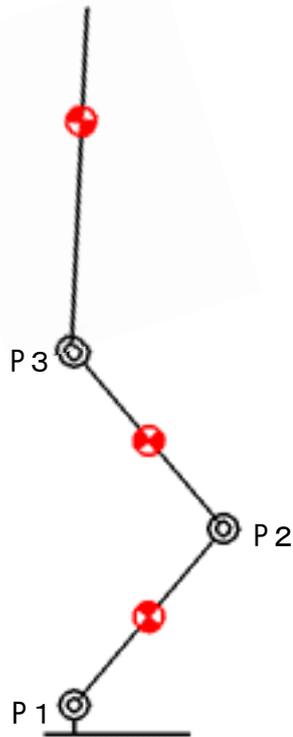
3. 股関節にかかるモーメント

股関節にかかるモーメントを M_3 としこれを求めよ.



課題2 「以下の条件のとき、課題1で求めた式を用いて、股関節、膝関節、足関節
それぞれにかかる自重によるモーメントを求めよ」

ただし、モーメントの単位は $\text{Kgf} \cdot \text{cm}$ を用い、 NM に変換する必要はない。



$$L1 = 40\text{cm}$$

$$L2 = 40\text{cm}$$

$$l1 = 20\text{cm}$$

$$l2 = 20\text{cm}$$

$$l3 = 40\text{cm}$$

$$W1 = 2\text{Kgf}$$

$$W2 = 5\text{Kgf}$$

$$W3 = 10\text{Kgf}$$

$$\theta1 = 60^\circ$$

$$\theta2 = 120^\circ$$

$$\theta3 = 90^\circ$$