

# 2016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 \_\_\_\_\_

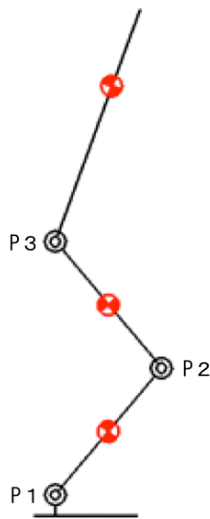
テーマ：ハーフスクワット姿勢における自重によるモーメントを求める

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

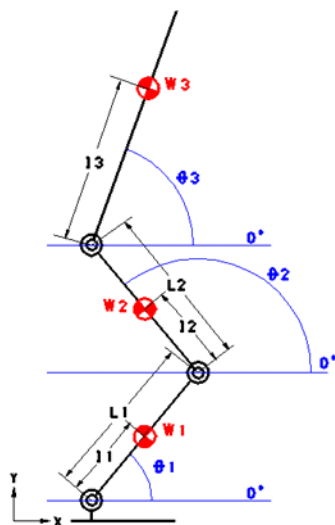
**課題1 「股関節，膝関節，足関節それぞれにかかる自重によるモーメントを求めよ」**

ただし，モーメントの単位は  $\text{Kgf} \cdot \text{cm}$  を使い， $\text{NM}$  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  $0^\circ$  とする。

# 1. 足関節にかかるモーメント

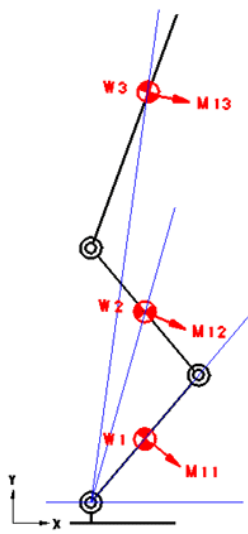
足関節にかかるすべてのモーメントを  $M_1$  としこれを求めよ.

ただし,

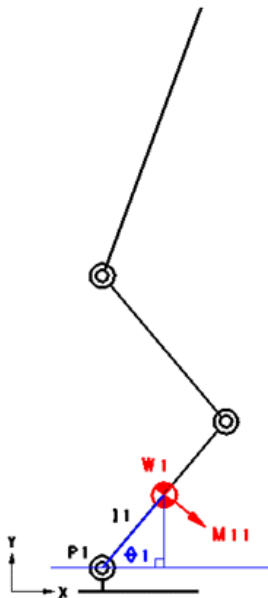
下腿の重心  $W_1$  によるモーメントを  $M_{11}$

大腿の重心  $W_2$  によるモーメントを  $M_{12}$

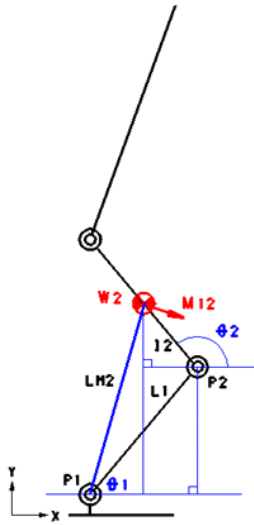
体幹の重心  $W_3$  によるモーメントを  $M_{13}$  とする.



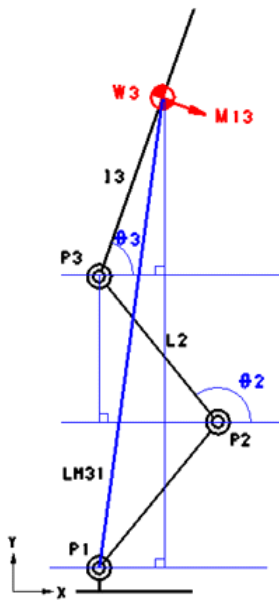
下腿の重心  $W_1$  によるモーメント  $M_{11}$  を求める



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



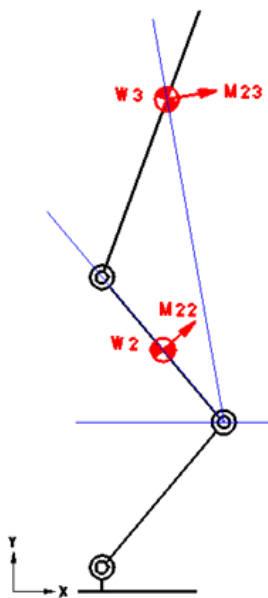
## 2. 膝関節にかかるモーメント

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.

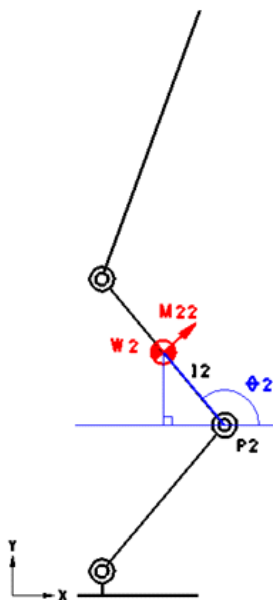
ただし,

大腿の重心  $W_2$  によるモーメントを  $M_{22}$

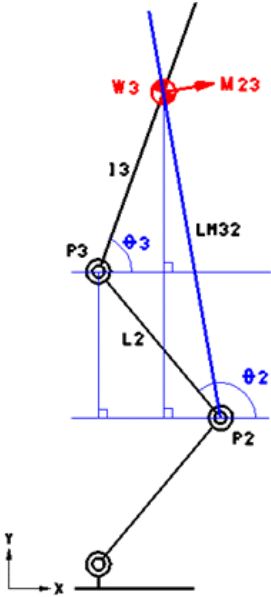
体幹の重心  $W_3$  によるモーメントを  $M_{23}$  とする.



大腿の重心  $W_2$  によるモーメント  $M_{22}$  を求める

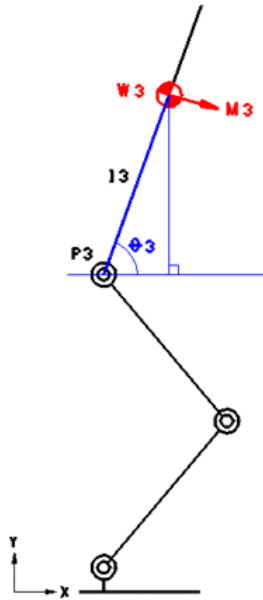


体幹の重心 W3 によるモーメント M23 を求める



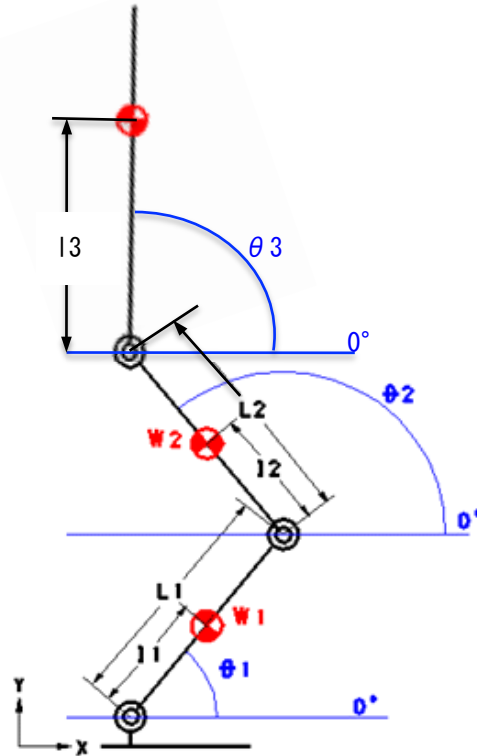
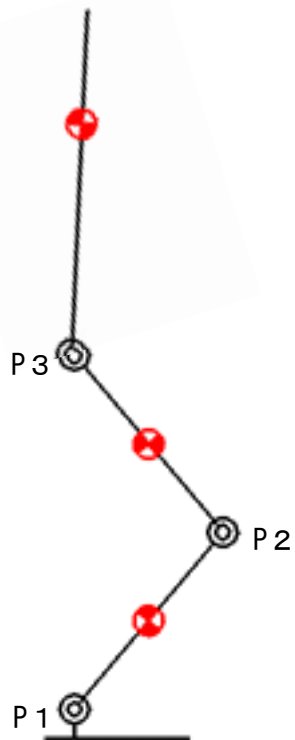
### 3. 股関節にかかるモーメント

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、 $\text{NM}$  に変換する必要はない。



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

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

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

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

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

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

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

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

$$\theta1 = 60^\circ$$

$$\theta2 = 120^\circ$$

$$\theta3 = 90^\circ$$