

# モーメント（トルク）

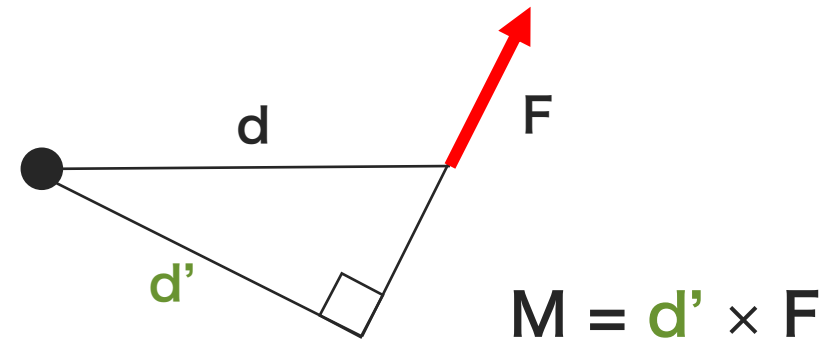
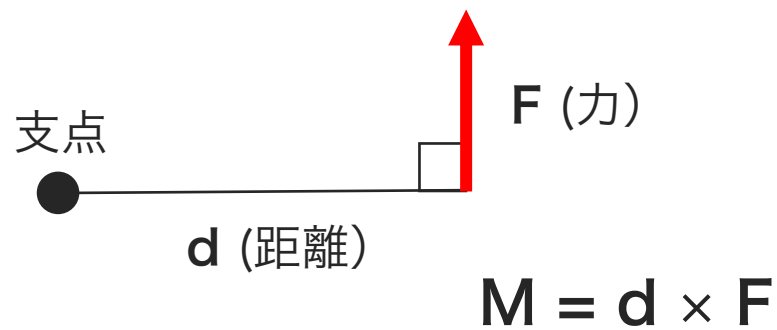


## 知識の整理

モーメント（回転能）またはトルクとは

“物体をある支点を中心に回転させる力”

モーメント = 力 × 支点から作用線までの距離  
(トルク)  
力の腕、アーム



同一平面内に働くベクトル  $F_1$  と  $F_2$  が  
同じ平面上の点  $O$  の回りに作るモーメント  $M$  を表す式はどれか。  
ただし、 $O$  からベクトル  $F_1$  と  $F_2$  の作用線に下ろした  
垂線の長さをそれぞれ  $a$ 、 $b$  とする。

1.  $M = F_1 + F_2$

2.  $M = aF_1 + bF_2$

3.  $M = (aF_1 + bF_2) / 2$

4.  $M = (F_1 + F_2) / (a + b)$

5.  $M = (F_1 + F_2)(a + b)$

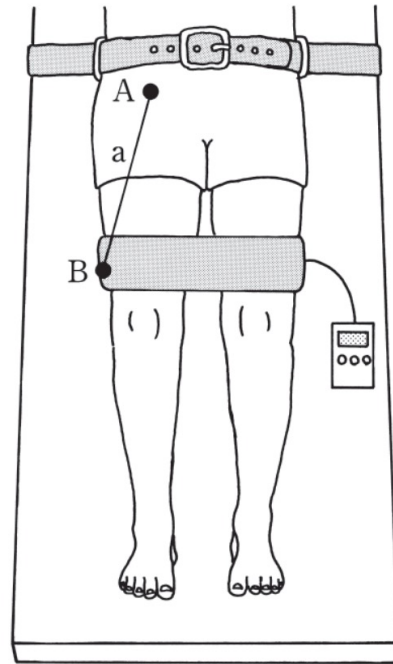
図に示す方法で筋力測定器を用いて  
膝関節伸展等尺性筋力を測定したところ、  
測定値は 28 kgfであった。  
膝関節伸展トルクはどれか。

1. 約 6.9 Nm
2. 約 17.2 Nm
3. 約 34.5 Nm
4. 約 51.8 Nm
5. 約 68.6 Nm



図に示す方法で股関節に 30 Nmの外転トルクを生じさせる等尺性筋力増強運動を行った。  
作用点Bの力として正しいのはどれか。

1. 5.1 kgf
2. 10.2 kgf
3. 15.3 kgf
4. 20.4 kgf
5. 25.5 kgf



A：股関節中心

B：作用点

a：A-Bの長さ 30 cm

# 静力学①



## 知識の整理

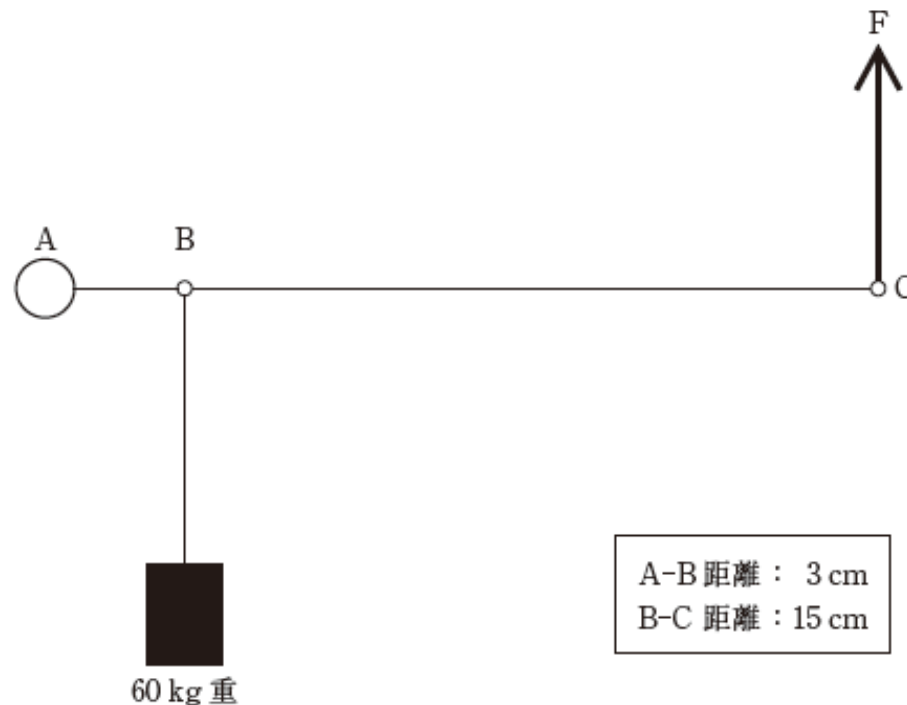
釣り合っている場合、以下の等式が成り立つ。

① 右回りのモーメント = 左回りのモーメント

② すべての力の和 = 0

てこを図に示す。Aを支点とした棒のB点から60kg重の錘を糸で垂らした。棒を水平に支えるためにC点にかかる力F (N) はどれか。ただし、1Nを100g重とし、棒と糸の質量は無視できるものとする。

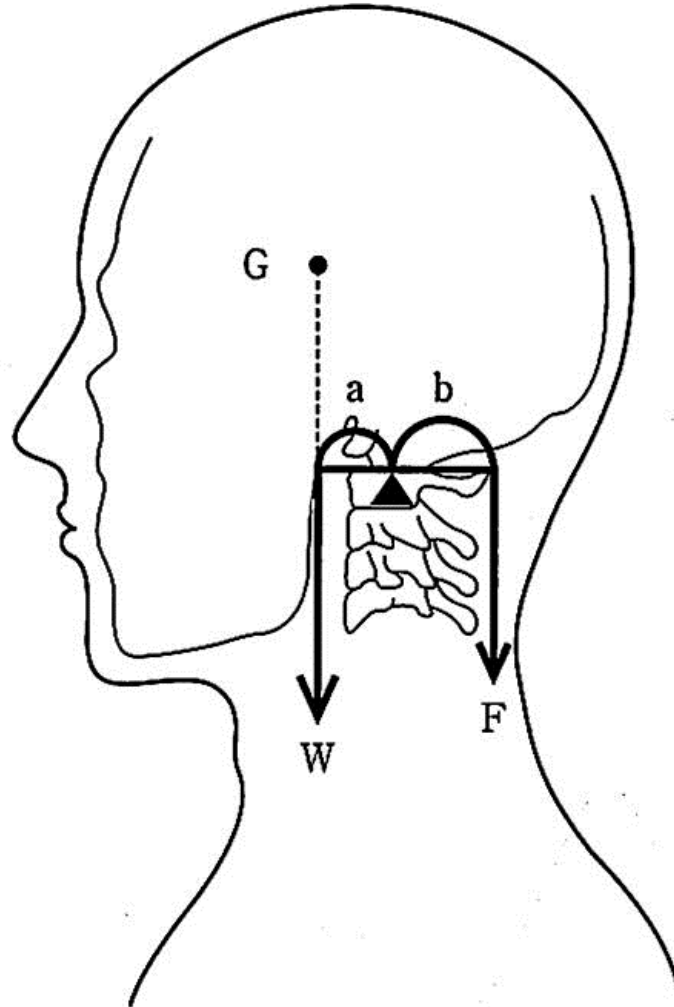
1. 60 N
2. 80 N
3. 90 N
4. 100 N
5. 120 N





重量 (W) の頭部を支える力 (F) の算出式はどれか。

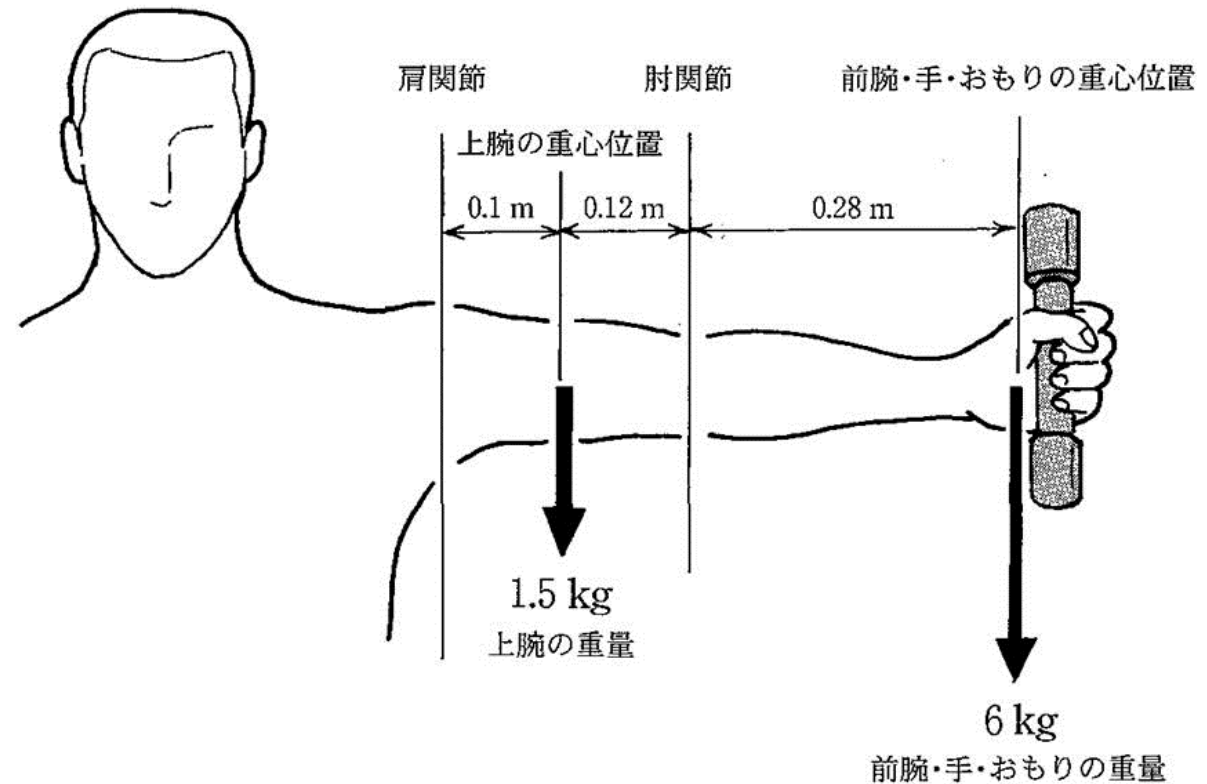
1.  $F = a / b \times W$
2.  $F = b / a \times W$
3.  $F = a / W \times b$
4.  $F = W / a \times b$
5.  $F = a \times b \times W$



図は立位で5 kgのダンベルを持ち水平位に保持している。  
肩関節外転筋群が作り出している反時計回りの  
力のモーメントで正しいのはどれか。

(1 kg重 = 10 Nとする)

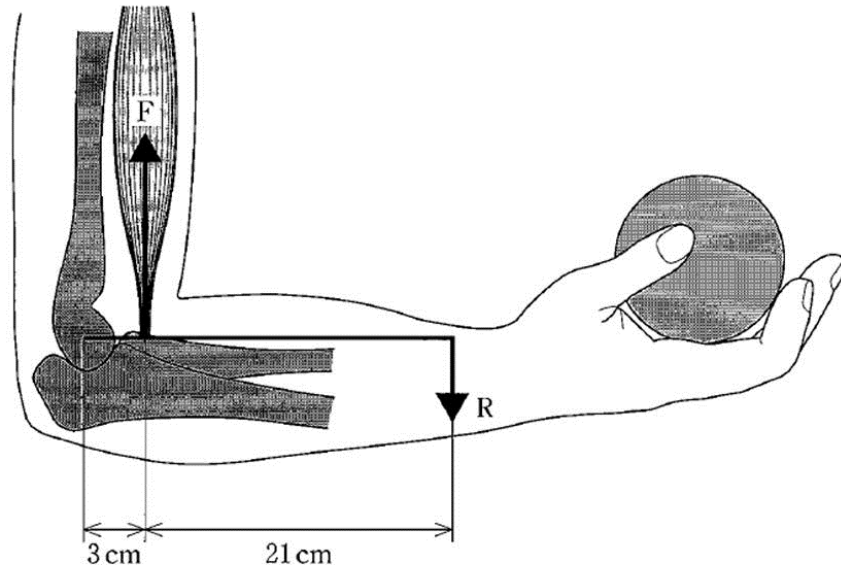
1. 16.8 Nm
2. 18.3 Nm
3. 30.0 Nm
4. 31.5 Nm
5. 75.0 Nm



図のように前腕を水平にして玉を保持している。  
手と前腕および玉の合成重心に  $R$  (ニュートン) の力がかかっている。  
肘関節屈筋の力  $F$  (ニュートン) はどれか。(改題)

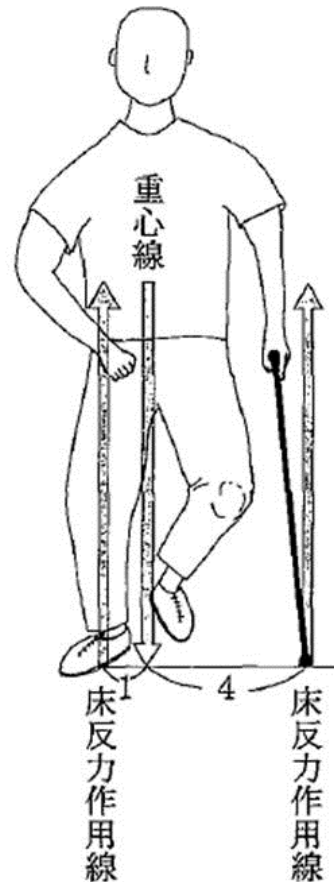
原文では「肘関節にかかる力 $F$ 」となっているが「肘関節屈筋の力 $F$ 」に修正

1.  $1/7 \times R$
2.  $1/8 \times R$
3.  $6 \times R$
4.  $7 \times R$
5.  $8 \times R$



脳卒中による右片麻痺患者が左下肢を挙上して  
バランスを保持している状態を図に示す。  
体重が60kgのとき、麻痺側下肢への  
床反力で正しいのはどれか。

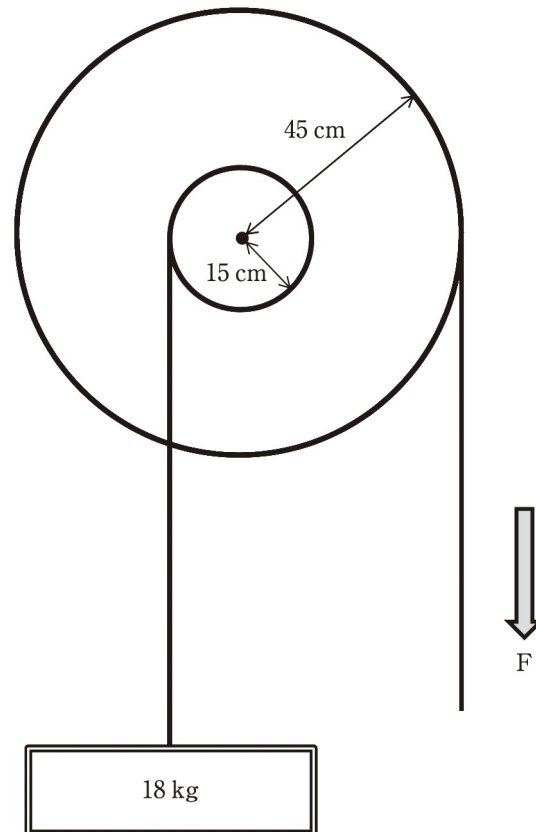
1. 6 kgw
2. 12 kgw
3. 24 kgw
4. 30 kgw
5. 48 kgw



図のような輪軸を利用して、力Fで18 kgの物体を引き上げた（ひもの摩擦と重さは無視できるものとする）。ひもを引く最小限の力Fはどれか。

ただし、100 gの物体を引き上げるのに必要な力を1 Nとする。

1. 20 N
2. 60 N
3. 180 N
4. 540 N
5. 1620 N





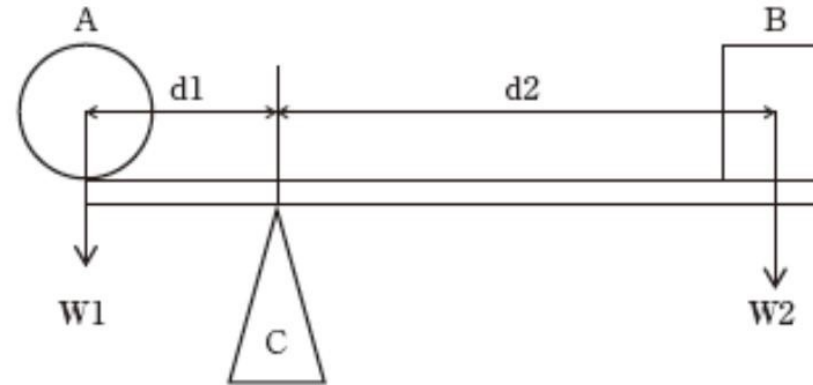
## 知識の整理

釣り合っている場合、以下の等式が成り立つ。

① 右回りのモーメント = 左回りのモーメント

② すべての力の和 = 0

図のようにてこが釣り合っている場合、支点 C に作用する力の大きさはどれか。ただし、てこに重さはないものとする。



1.  $W1 + W2$
2.  $d2 \times W2 / d1$
3.  $d1 \times W1 / d2$
4.  $d1 \times W1 + d2 \times W2$
5.  $d1 \times W2 + d2 \times W1$

W1 : 物体 A にかかる力 (N)  
W2 : 物体 B にかかる力 (N)  
d1 : 物体 A から支点 C までの距離 (m)  
d2 : 物体 B から支点 C までの距離 (m)



## 知識の整理

釣り合っている場合、以下の等式が成り立つ。

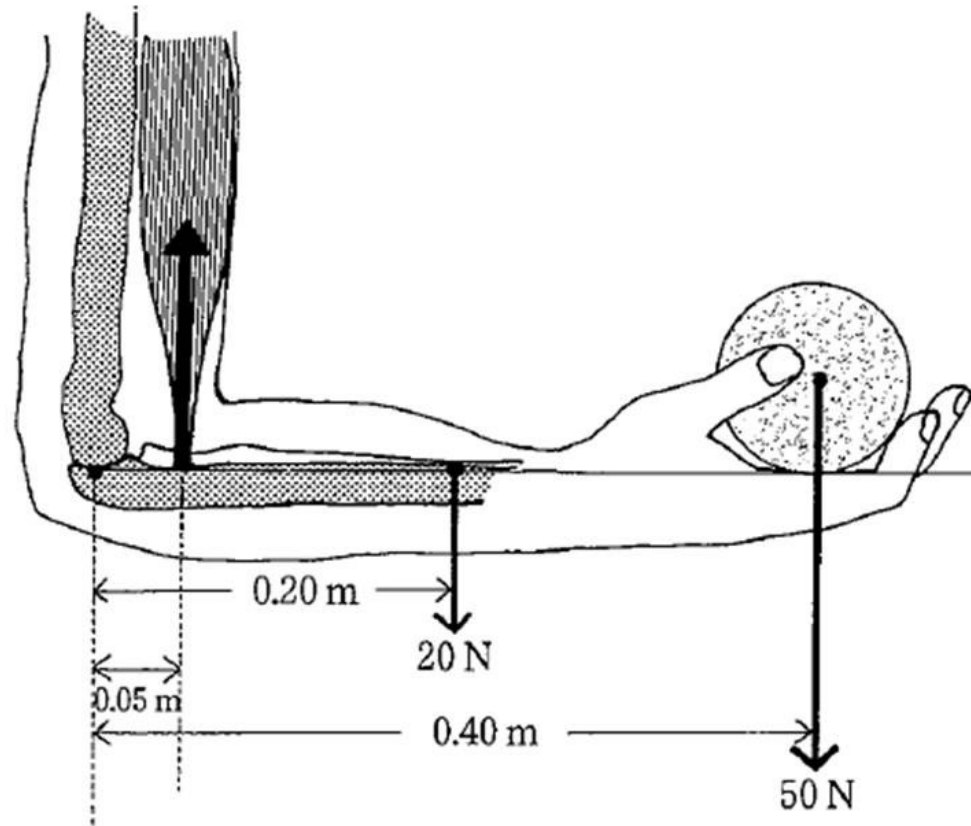
① 右回りのモーメント = 左回りのモーメント

② すべての力の和 = 0



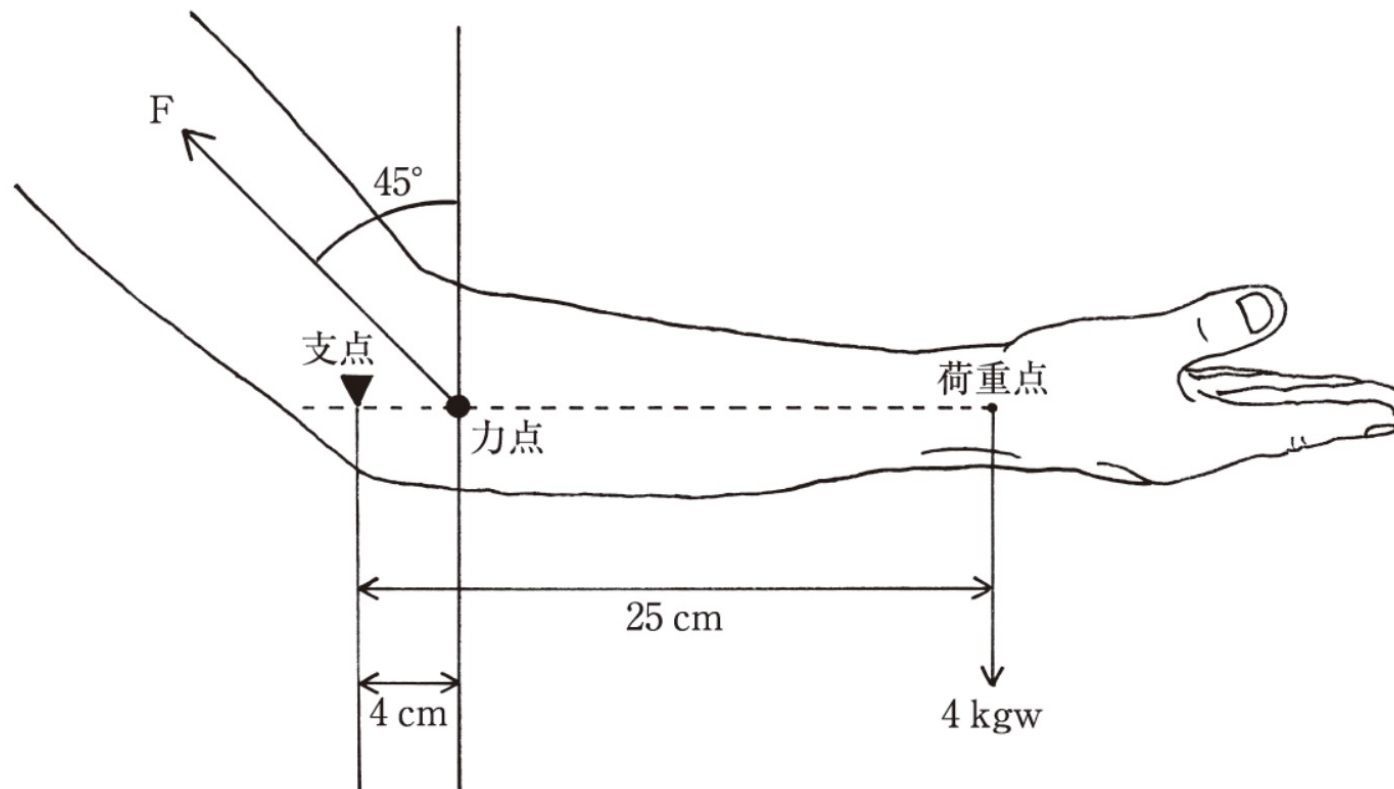
手で鉄球を持ち、図に示す構えを保持した場合、  
肘関節にかかる関節反力はどれか。

1. 4 N
2. 20 N
3. 24 N
4. 410 N
5. 480 N



図の前腕と手を支える肘関節屈筋の力Fはどれか。  
ただし、 $\text{Cos}45^\circ = 0.71$ とする。

1. 約20kgw
2. 約25kgw
3. 約30kgw
4. 約35kgw
5. 約40kgw



# 静力学②



## 知識の整理

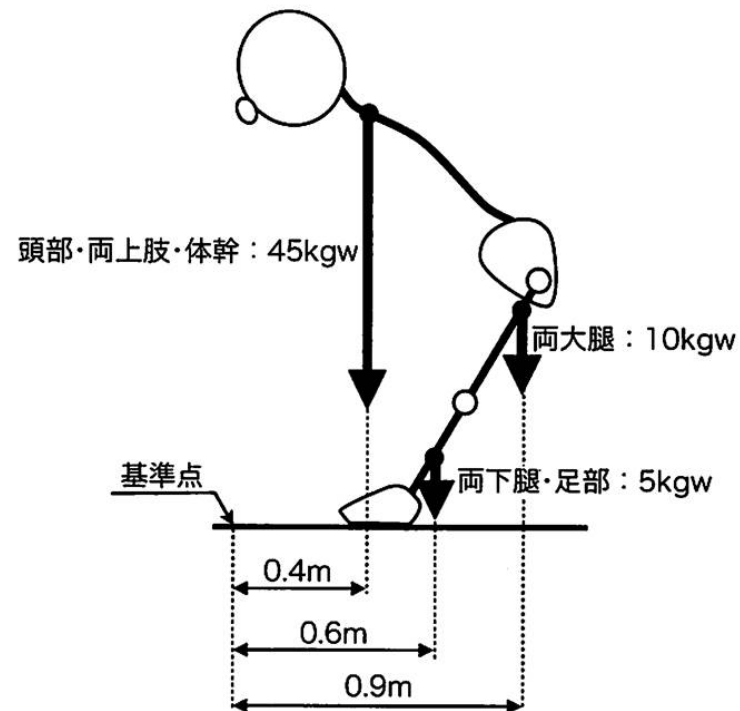
釣り合っている（静止している）場合、

人体全体のモーメント

= 各部位のモーメントを合計したもの

体幹を前傾して静止した人体の模式図を示す。図中の数値は、人体の各部位の重量と、各部位の重心を鉛直に投影した点と基準点との距離である。人体全体の重心を投影した点と基準点との距離はどれか。

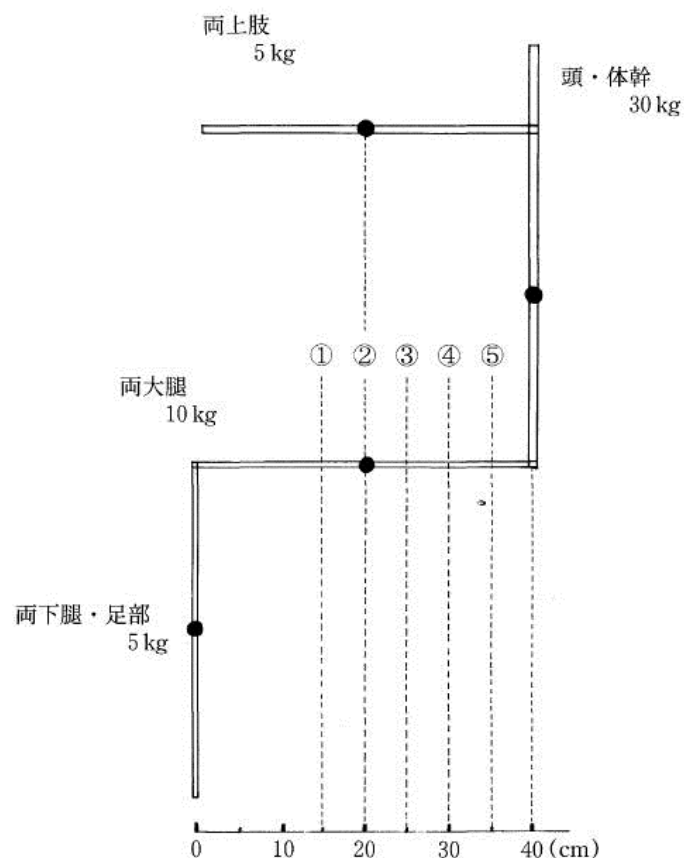
1. 0.4 m
2. 0.5 m
3. 0.6 m
4. 0.7 m
5. 0.8 m



上肢90°挙上位で椅子座位姿勢における各分節の重量と重心位置とを矢状面スティックピクチャーで示す。

身体全体の重心線はどれか。なお、図中の●は各分節の重心点を示す。

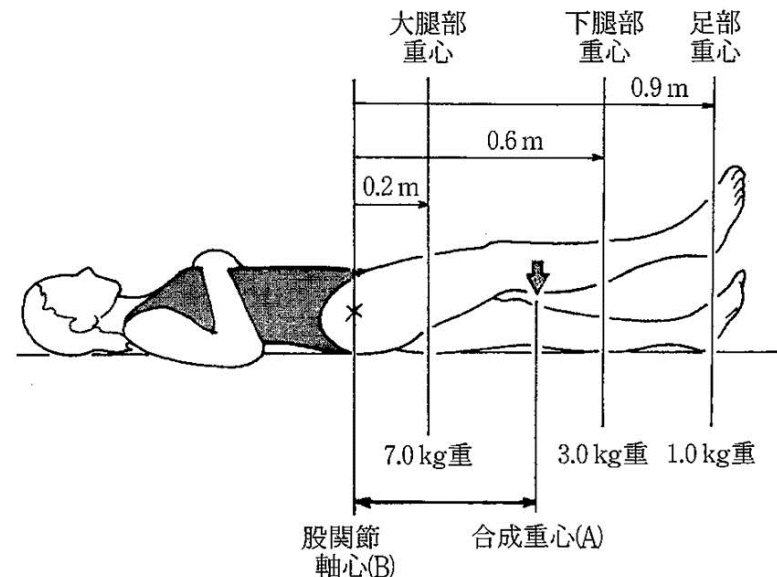
1. ①
2. ②
3. ③
4. ④
5. ⑤



背臥位で右下肢挙上位を保持している図を示す。各部の重量、重心位置、股関節軸心からの水平距離を示している。

下肢の合成重心(A)から股関節軸心(B)までの距離を求めよ。  
ただし、小数点以下第3位を四捨五入する。

1. 0.31m
2. 0.34m
3. 0.37m
4. 0.40m
5. 0.43m



# 力の分解、三角関数



体重 60 kg の患者が  $30^\circ$  挙上した起立台に乗っている。  
両側下肢への荷重量はどれか。ただし、摩擦は無視できる  
ものとし、小数点以下第 2 位を切り捨てるものとする。

1. 20.0 kgw
2. 30.0 kgw
3. 42.4 kgw
4. 51.9 kgw
5. 60.0 kgw

# 仕事（量）と仕事率

質量  $m$  の物体を傾斜角度  $\theta$  の斜面に沿って距離  $L$  だけ引き上げ、高さ  $H$  まで持ち上げた。このときの仕事量で正しいのはどれか。ただし、摩擦は無視できるものとし、重力加速度を  $g$  とする。

1.  $m \cdot L$
2.  $m \cdot g \cdot H$
3.  $m \cdot g \cdot L$
4.  $m \cdot g \cdot \sin \theta \cdot H$
5.  $m \cdot g \cdot \cos \theta \cdot H \cdot L \cdot \sin \theta$



## ラジアン

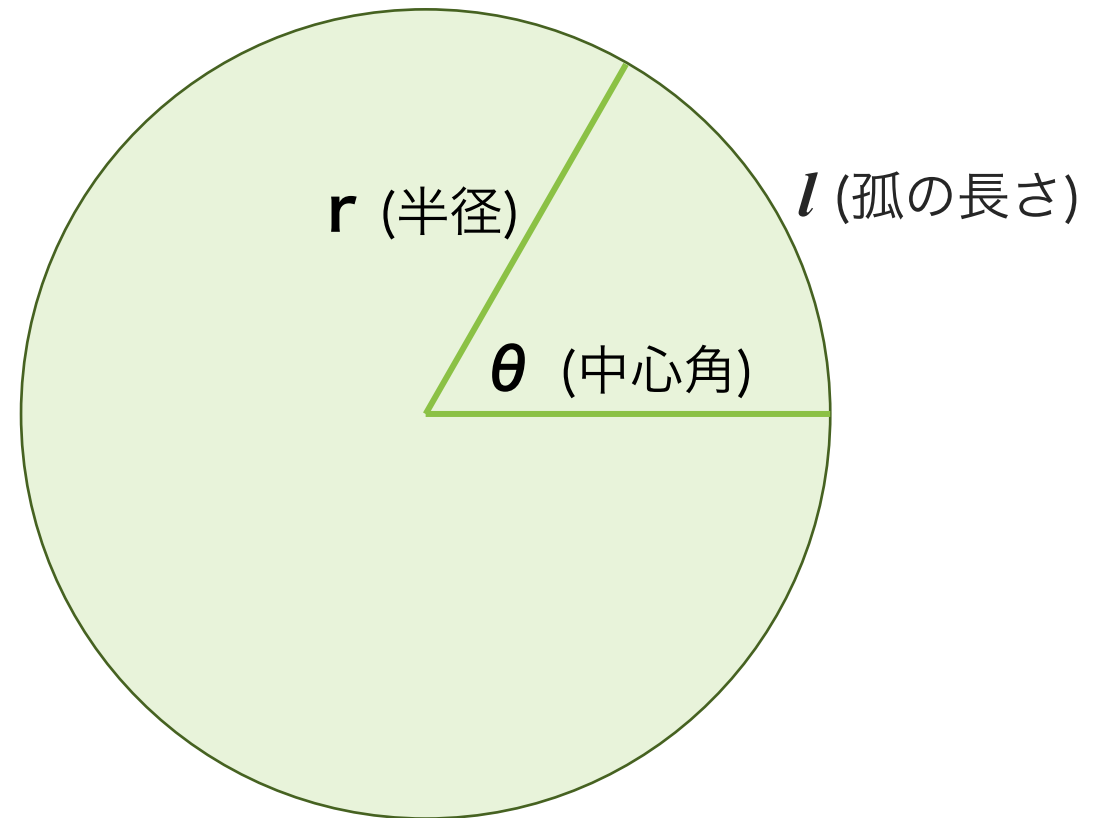
角度の単位

$$\theta = l \div r$$

$$\text{円周の長さ} = 2\pi r$$

$$360^\circ = 2\pi \text{ (ラジアン)}$$

$$180^\circ = \pi \text{ (ラジアン)}$$



20歳の男性。膝関節伸展運動を等速性に行った。  
角速度  $30^\circ/\text{sec}$  で設定したとき、最大トルク値は  
 $150\text{ Nm}$ を示した。この時の最大パワー (W) はどれか。  
ただし、 $\pi$ は $180^\circ$ とする。

1.  $5\pi$
2.  $20\pi$
3.  $25\pi$
4.  $30\pi$
5.  $35\pi$

スロムPT10T <sup>for</sup> PILOT

# 滑 車

患者が床面から 20 cm鉛直挙上した位置で下肢を保持している状態を図に示す。A の滑車は上下に移動するが、B の滑車はフレームに固定され、滑車の位置は動かない。なお、保持する下肢の質量は 8 kg で、滑車と紐の重量および摩擦力は考えなくてよい。床面から下肢を挙上するために、上肢で引き上げた紐の長ささと保持に必要な力の組合せで正しいのはどれか。

1. 10 cm - 8 kg重
2. 20 cm - 4 kg重
3. 20 cm - 8 kg重
4. 40 cm - 4 kg重
5. 40 cm - 8 kg重

