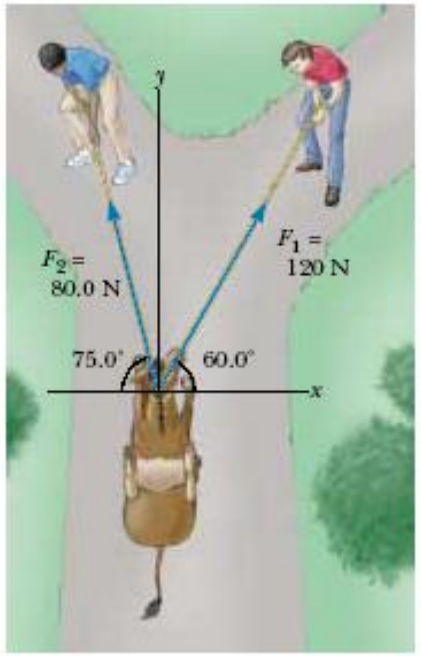
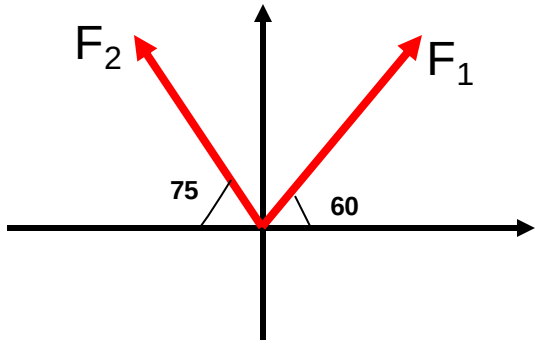


2-1: أوجد قيمة المركبة التي تؤثر على الحصان وتدفعه، كما هو موضح بالرسم؟



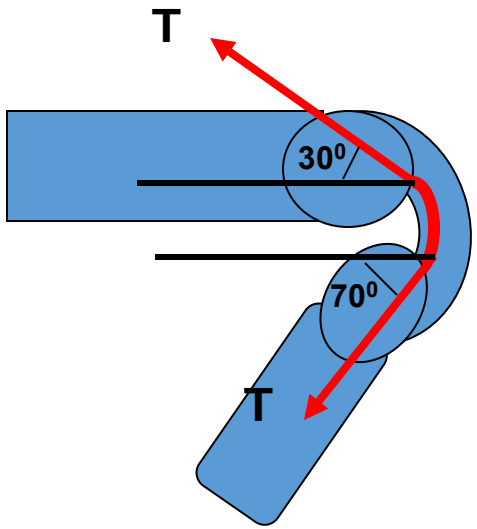
$F_y = F_1 \sin 60 + F_2 \sin 75 =$

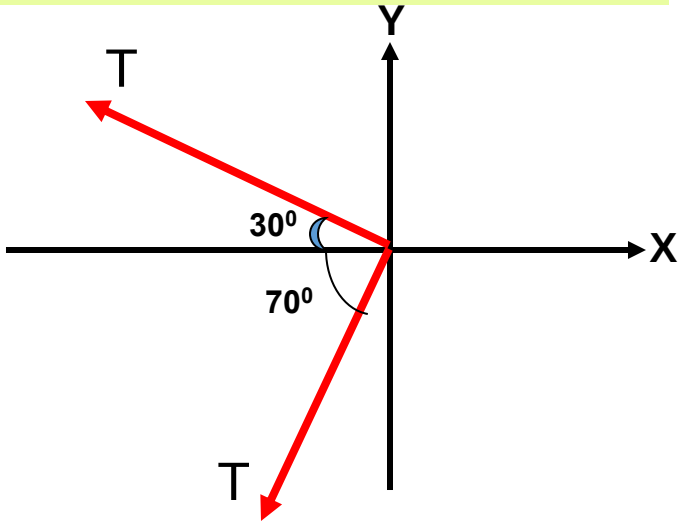
$F_x = F_{1X} - F_{2X}$

$= F1 \cos 60 + F2 \cos 105$

تكون صغيرة ولا تؤثر على حركة الحصان ....

مثال1-4: اذا كان الشد في الوتر المار فوق غطاء الركبة يساوي 1500 N. أحسب القوة المؤثرة على عظمة الفخذ بواسطة غطاء الركبة واتجاها؟





F_X= -T cos30 - T Cos 70

= 1500 (-0.866)+1500 (-0.342)

= -1812 N

F_Y= T sin30 - T sin 70

= 1500 (0.5) +1500 (-0.9397)

= - 660 N

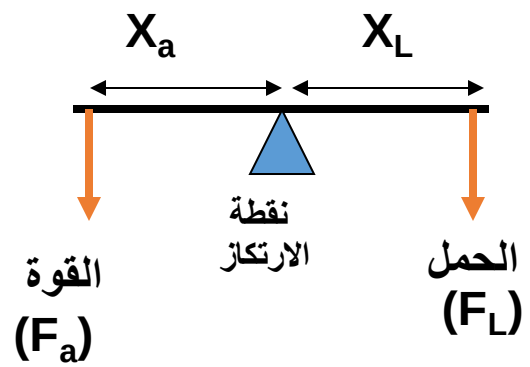
$$F=\sqrt{F_x^2+F_y^2}=\sqrt{(-1812)^2+(-660)^2}=1940N$$

$$\theta=\tan^{-1}\frac{F_y}{F_x}=\tan^{-1}\frac{-660}{-1812}=20^o$$

- الروافع (Levers)

- الدرجة الأولى

نقطة الارتكاز تقع بين الحمل (F_L) والقوة (F_a)

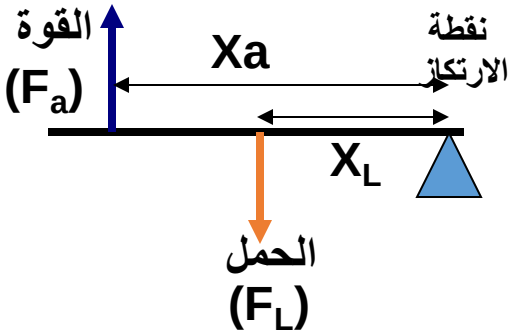


أعتمادا على موقع نقطة الأرتكاز فأن؛

X_a = or > or < X_L

- الدرجة الثانية

نقطة الارتكاز تقع بمقدمة الرافعة يليها الحمل ثم القوة

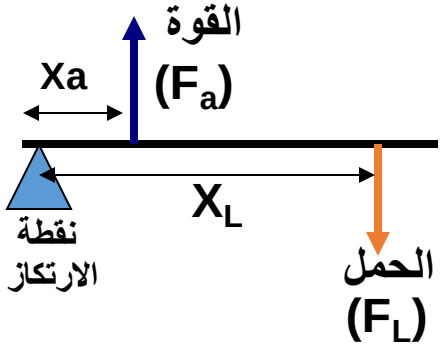


نقطة تأثير الحمل F_L تكون أقرب إلى نقطة الأرتكاز أي

$X_a > X_L$

- الدرجة الثالثة

نقطة الارتكاز تكون بالطرف الخلفي للرافعة الرافعة يليها القوة ثم الحمل.

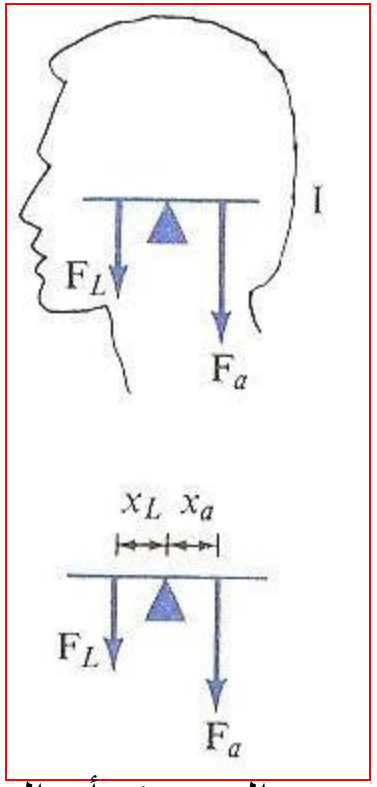


نقطة تأثير القوة F_a تكون أقرب إلى نقطة الأرتكاز أي

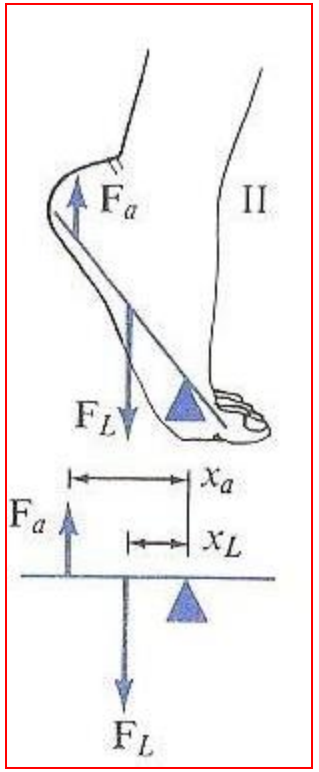
$X_a < X_L$

أمثلة لبعض الروافع بجسم الأنسان

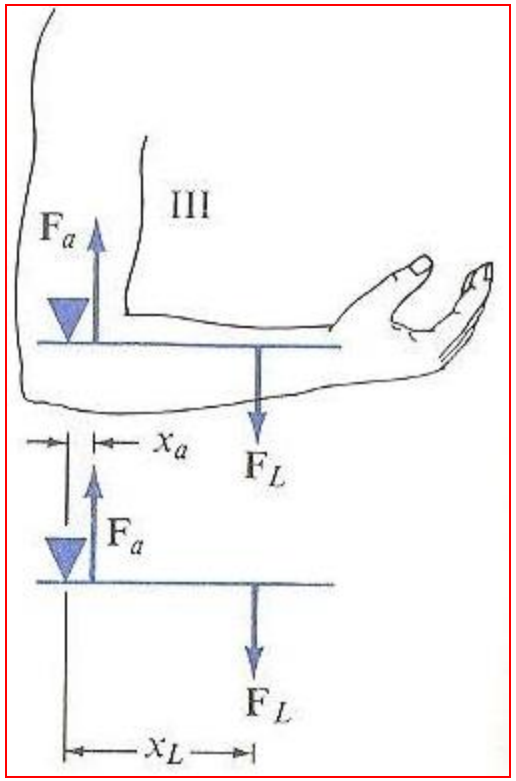
- الدرجة الأولى



- الدرجة الثانية



- الدرجة الثالثة



- من المعروف أن العظام والعضلات بالجسم تعمل عمل الروافع

- ليتحقق وضع الاتزان فلابد ان يكون مجموع العزوم حول محور الدوران (نقطة الارتكاز) يساوي صفر أي؛

$$F_a X_a = F_L X_L \quad \Rightarrow \quad \frac{X_a}{X_L} = \frac{F_L}{F_a}$$

- الفائدة الميكانيكية (Mechanical Advantage- MA)

الفائدة الميكانيكية للرافعة

$$M.A. = \frac{F_L}{F_a} = \frac{X_a}{X_L}$$

طبقا للأمثلة السابقة لروافع بجسم الإنسان فأن:

الأولى

- قوة العضلة يجب ان تكون أكبر بكثير من وزن الرأس،

$X_a < X_L$

الفائدة الميكانيكية قليلة

الثانية

-العضلة تعمل بقوة أقل من حمل الجسم،

$X_a > X_L$

الفائدة الميكانيكية كبيرة

الثالثة

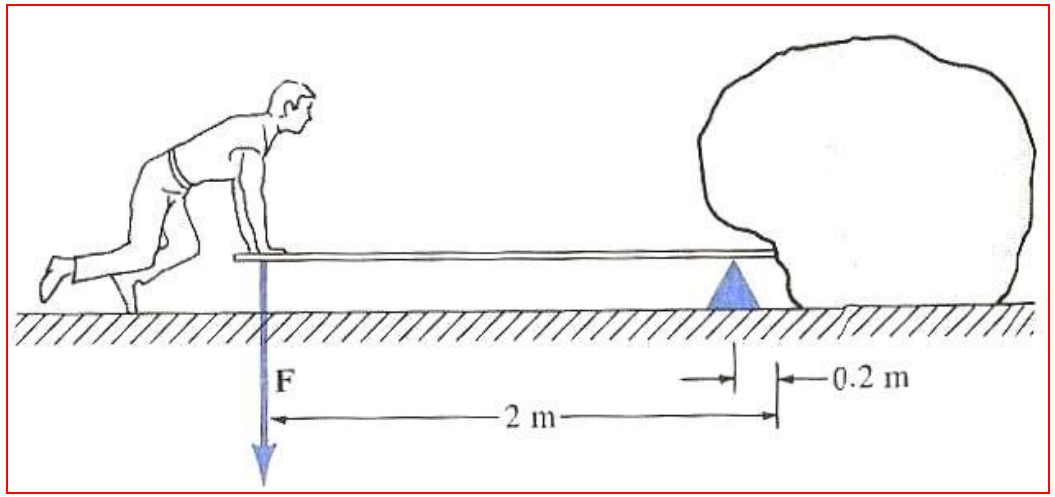
- العضلة تبذل قوة أكبر من الحمل،

$X_a < X_L$

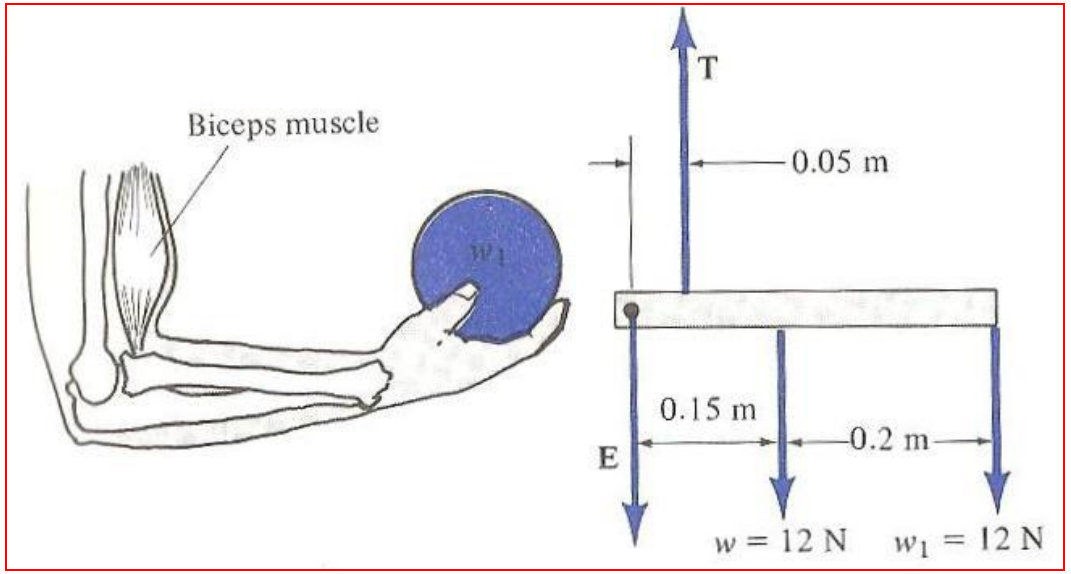
الفائدة الميكانيكية قليلة

- تعمل معظم العضلات بالجسم كعمل رافعة من الدرجة الثالثة للحفاظ على المفاصل (نقط الارتكاز بالجسم) وذلك ببذل قوة وشغل أكبر نظرا لوجود العضلات من المفاصل.

سؤال: الصخرة الموضحة بالرسم تزن 4500 N، احسب مقدار أقل قوة لازمة لرفع الصخرة؟



مثال : كما هو موضح بالرسم المرفق، اذا كان وزن الذراع W= 12 N و تحمل كرة كتلتها W1= 12
فاحسب؛ - قوة الشد لعضلة العضد (Biceps muscle) بالذراع T& - القوة E لمسلطة بواسطة
المرفق(join elbow)



-العزوم؛

$$\Sigma T = 0$$

$$T*0.05 - (12*0.15+12*\ 0.35) = 0 \rightarrow \quad T = 120\ N$$

-القوى؛

$$\Sigma F = 0$$

$$T - (E+W+W_1) = 0 \quad \rightarrow \qquad E = T- (W+W_1) \ = 120 - (12+12)$$

$$E = 96\ N$$