FACIT

Uppgifter kopplade till mekanik/biomekanik (Fysik 2)

Uppgift 1

Svar: Trycket som påverkar patientens fot minskar med 63 % med inlägg jämfört med utan inlägg.

Exempel på uträkning:

Trycket ges av ekvationen $P = \frac{F}{A}$

För att räkna ut trycket från golvreaktionskraften (Kraften som verkar på foten från golvet) behöver vi veta att golvreaktionskraften är lika stor som den kraft som trycker kroppen mot jorden. Vi får den alltså av $F = mg$

Massan, m, ges av halva kroppsvikten eftersom frågan är ställd så att patienten belastar bägge benen lika mycket. I detta fall ger det oss $m = \frac{90kg}{2} = 45\ kg$

Arean är redan given till 65 cm^2 utan inlägg och 180 cm^2 med inlägg.

$$P_1 = \frac{45 \cdot 9{,}82}{65} \sim 6{,}8$$

$$P_2 = \frac{45 \cdot 9{,}82}{180} \sim 2{,}5$$

Skillnaden i tryck ges av:1- $\frac{P_2}{P_1}$ vilket i detta fall ger oss $1 - \frac{P_2}{P_1} = 1 - \frac{2{,}5}{6{,}8} \sim 0{,}63$

D.v.s. trycket under foten minskar med 64 % då patienten använder inlägg.

Uppgift 2

Svar: Momentet i knät är ungefär 2,3 Nm mindre för den amputerade efter amputation än innan. Procentuellt blir momentet i knät 45 % mindre då amputationen i underbenet är gjord.

Exempel på uträkning:

Vi söker momentet och använder oss av ekvationen M=F*d där d är hävarmen från massans centrum till knäledscentrum (där rotationen sker)

$M_{\text{icke amputerad}}$=F*d d=13 cm =0,13m $M_{\text{amputerad}}$=F*d d=10 cm=0,1 m

F är kraften och ges av ekvationen F=m*g där g är tyngaccelerationen vilket på jorden är ca 9.82 m/s^2. Massan m behöver i detta exempel räknas ut och är olika beroende på om man är amputerad eller inte.

$F_{\text{icke amputerad}}$ = m*4,4%*g d.v.s. $F_{\text{icke amputerad}}$ =90*0,044 *9,82= 38,8872 N

Bilder från: Perry, J., & Burnfield, J. M. (1993). Gait analysis: normal and pathological function. *Developmental Medicine and Child Neurology*, *35*, 1122-1122.

Ortopedteknik

$F_{amputerad}$ = (protesens vikt+ kvarvarande underbensvikt(1/3 av 90*0,044=3,96) *g d.v.s. $F_{amputerad}$ =(1,5+3,96/3)*9,82=27,6924 N

$M_{icek\ amputerad}$ = 38,8872*0,13=5,055336Nm

$M_{amputerad}$ = 27,6924*0,10=2,76924Nm

Skillnaden mellan momenten = 5,055336-2,76924=2,286096Nm

Procentuell skillnad blir = 2,286096/5,055336=0,4522

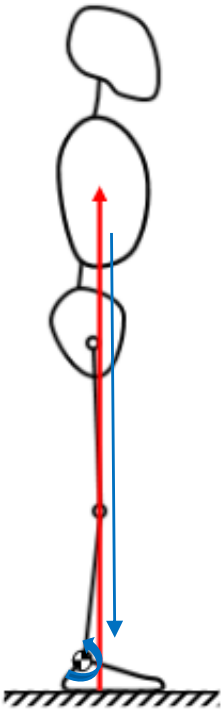
Uppgift 3

A)

B) Vid t.ex. gång i uppför och nedförsbacke eller på ojämnt underlag så som trösklar och kullersten.

Uppgift 4

A) Svar:



B) Svar: Om momentet i ankeln inte kan skapas kommer patienten inte få något stöd av foten vid stående och den andra sidan behöver då ta upp all kraft från GRF som kroppsvikten tillsammans med tyngdacceleration ger upphov till. I vanliga fall vid stående kan bägge benen bidra med lika mycket kraftupptagning

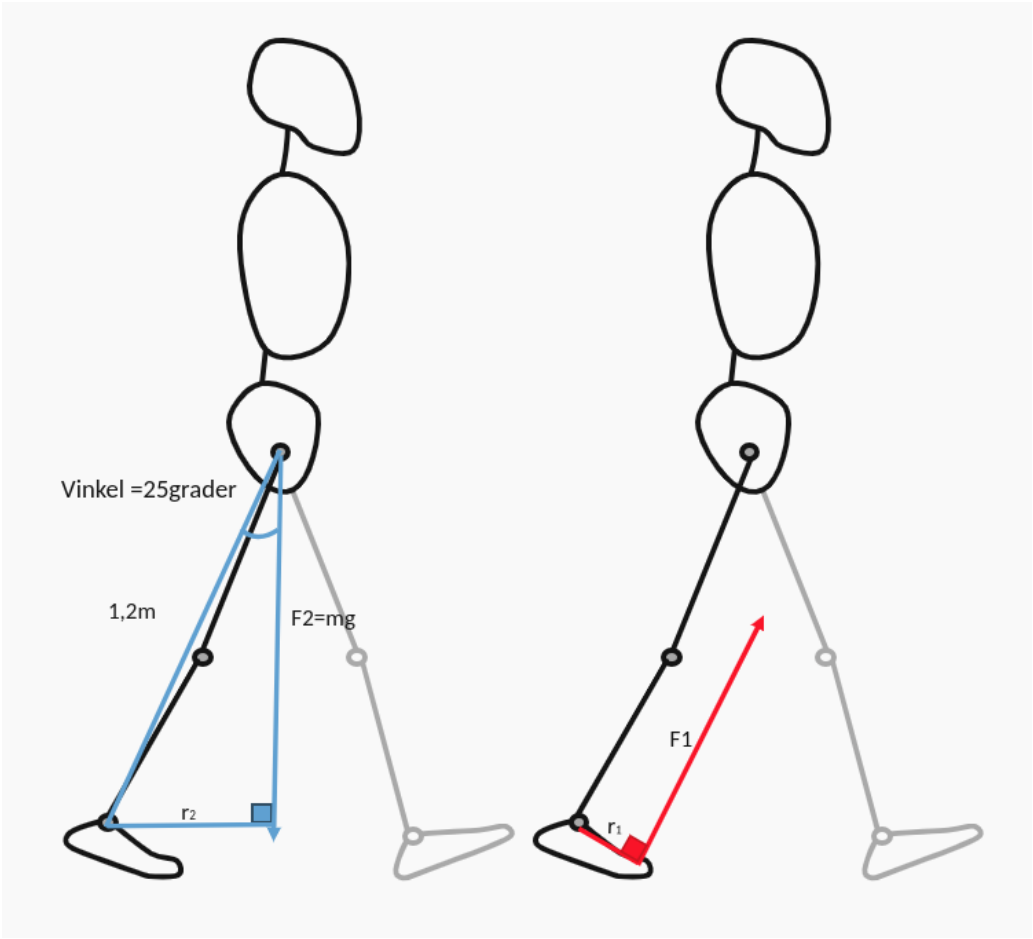
C) Svar: $F=(mg*1,2*\sin 25)/r_1$

Bilder från: Perry, J., & Burnfield, J. M. (1993). Gait analysis: normal and pathological function. *Developmental Medicine and Child Neurology*, *35*, 1122-1122.

Ortopedteknik

Exempel på uträkning:

Utgår från att det ska vara en jämnvikt och momentlagen som ger: $F_1*r_1=F_2*r_2$. Där F_1 är kraften vi vill lösa ut. $F_1=(F_2*r_2)/ r_1$ givet det vi har är $F_2=mg$ och $r_1=3/4$ av fotens längd vilken vi inte har given. Vi har inte heller r_2 given men däremot har vi längden på hypotenusan på den rätvinkliga triangel som syns utritad i bild 3 samt vinkeln mellan lodlinje och ben vilket kan ge oss längden på r_2 genom ekvationen r_2= längden från ankel till COM*sinus för vinkeln=1,2*sin25°. Insatt i ursprungliga ekvationen för att lösa ut F_1 ger detta: $F=(mg*1,2*\sin25)/r_1$ vilket givet de uppgifter vi har är så nära F vi kommer.



D) Svar: F=1798 N

Exempel på uträkning:

Givet förra uppgiften sätts den information som givits in i ekvationen vilket ger:

$F_1=(mg*1,2*\sin25)/r_1$

$mg=65*9,82=638,3$ $r_1=24*0,75$ =18 cm= 0,18 m

$F_1=(638,3*1,2*\sin25)/0,18=1798$ N

Bilder från: Perry, J., & Burnfield, J. M. (1993). Gait analysis: normal and pathological function. *Developmental Medicine and Child Neurology*, *35*, 1122-1122.

Ortopedteknik