

Emnekode: THP 101

Emnenavn: Funksjonell anatomi

Studieår semester: Høst 2025

Studiepoeng: 10

Emneansvarlig: Ola Eriksrud

Eksamenstype: Skriftlig skoleeksamen

Emnebeskrivelse

Flersvarsoppgaver

1. Hvilken muskulær virkemåte forventer du av brystmuskulene i styrketreningsøvelsen vist fra bilde 1 til 2? (2 poeng)



1



2

- a. Isometrisk
 - b. Konsentrisk**
 - c. Eksentrisk
 - d. Antagonistisk
 - e. Fiksator
 - f. Isokinetisk
 - g. Isotonisk
2. Hvilken bevegelse, med bevegelsesplan og akse, finner sted i skulderleddet i øvelsen vist fra bilde 1 til 2? (Det er flere korrekte svaralternativ. Minuspoeng for feil svar)



1



2

- a. Innoverrotasjon
 - b. Utoverrotasjon
 - c. Horizontal adduksjon**
 - d. Horizontal abduksjon
 - e. Abduksjon
 - f. Adduksjon
 - g. Fleksjon
 - h. Ekstensjon
 - i. Transversalplanet**
 - j. Frontalplanet
 - k. Sagittalplanet
 - l. Mediolateral akse
 - m. Anteriorposterior akse
 - n. Vertikal akse**
3. Hvilke bevegelser finner primært sted i hofte-, kne og ankel/fot med plan og akse i øvelsen vist fra bilde 1 til 2 i nedenfor? (Det er flere korrekte svaralternativ. Minuspoeng for feil svar)



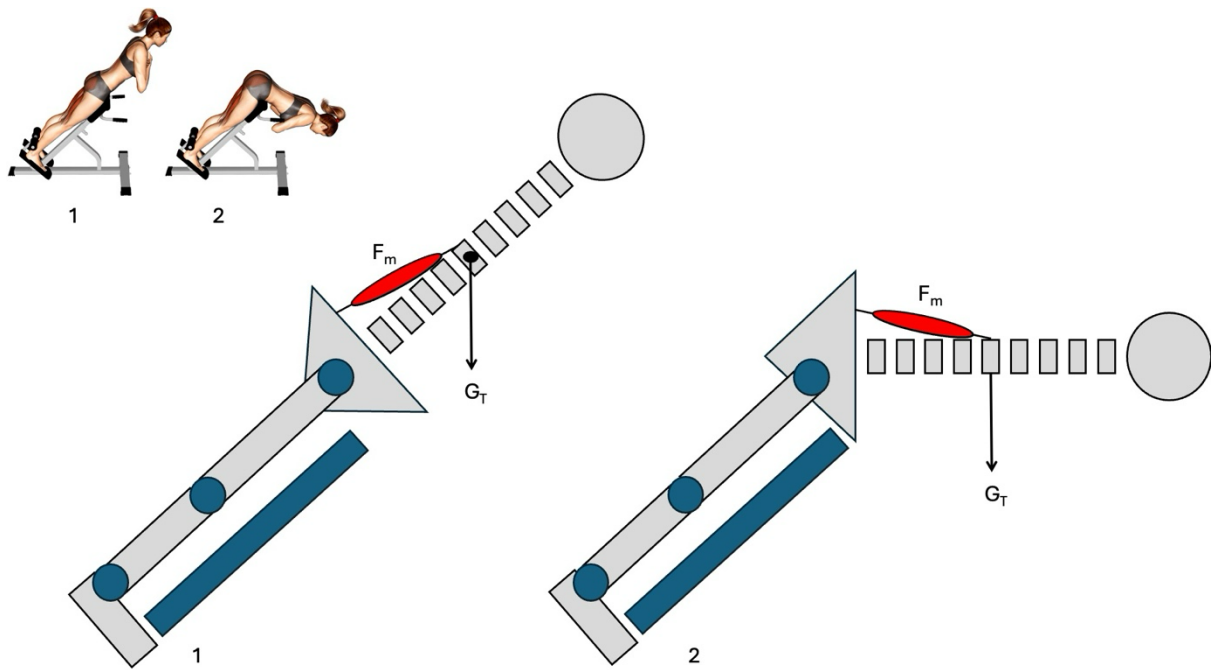
1



2

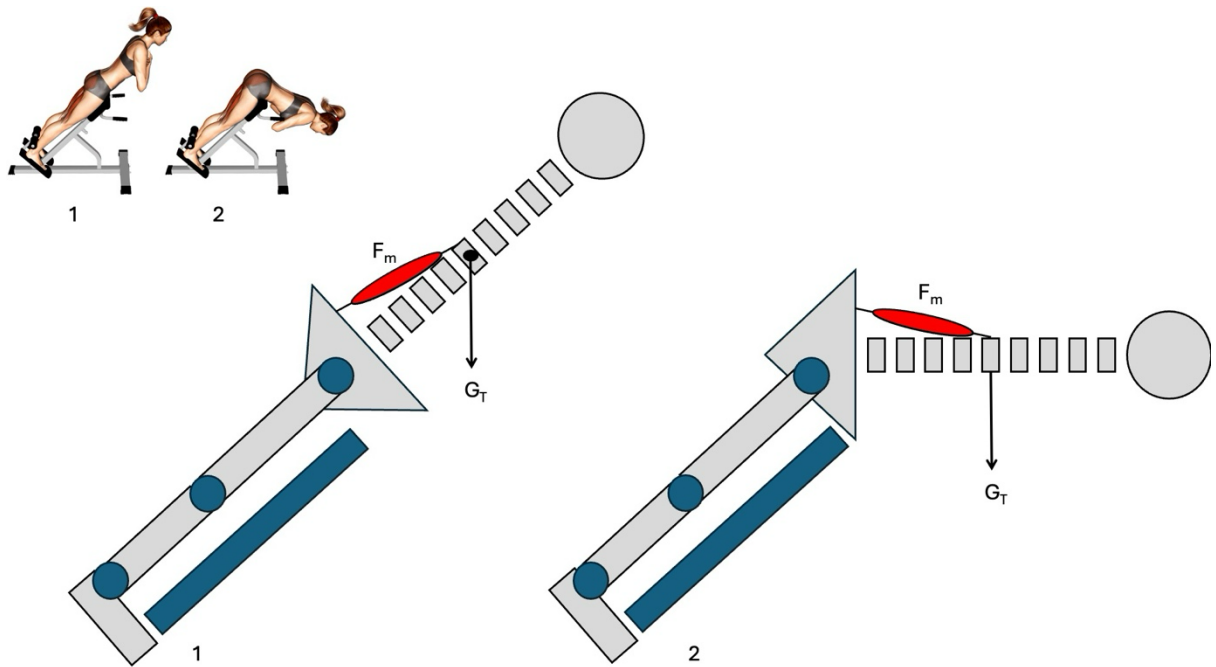
- a) **Hofteledd: ekstensjon**
- b) Hofteledd: fleksjon
- c) Hofteledd: abduksjon
- d) Hofteledd: adduksjon
- e) **Kneledd: ekstensjon**
- f) Kneledd: fleksjon
- g) Kneledd: innoverrotasjon
- h) Kneledd: utoverrotasjon
- i) Ankel/fot: dorsifleksjon
- j) **Ankel/fot: plantarfleksjon**
- k) Ankel/fot: eversjon
- l) Ankel/fot: inversjon
- m) Transversalplanet
- n) Frontalplanet
- o) **Sagittalplanet**
- p) **Mediolateral akse**
- q) Anterioposterior akse
- r) Vertikal akse

4. I hvilken posisjon (1 eller 2) er det ytre dreiemomentet over hofteleddet størst? (G_T = tyngden til trunkus) (2 poeng)



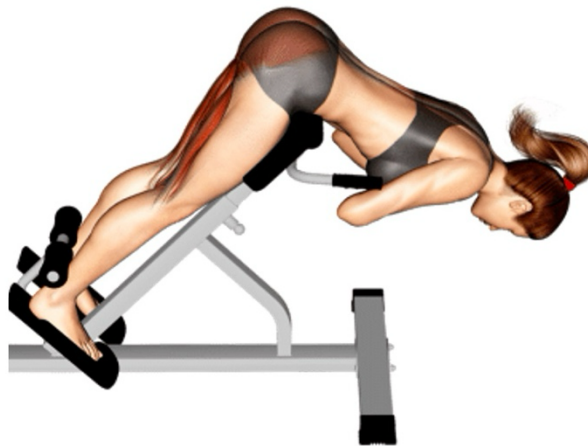
- a) 1
- b) 2**
- c) Umulig å avgjøre
- d) De er like store i 1 og 2

5. I hvilken situasjon forventer du at stilles minst krav til muskelkraft (F_m)? (G_T = tyngden til trunkus) (2 poeng)

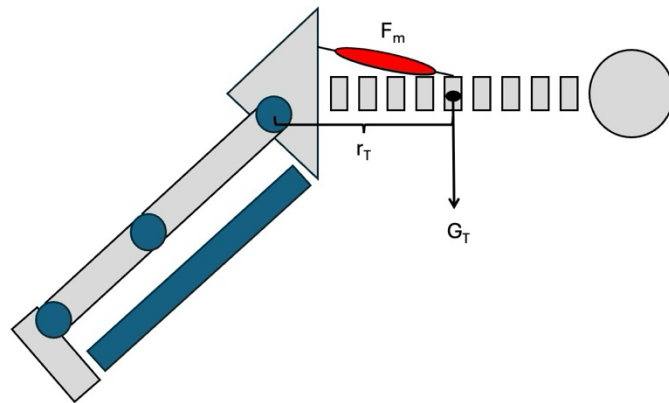


- a) 1**

- b) 2
 - c) Umulig å avgjøre
 - d) De er like store i 1 og 2
6. Bildet nedenfor viser en statisk posisjon/variant av rygghev. Hvilke faktorer bestemmer størrelsen på det ytre momentet over hofteleddene på bildet nedenfor? (Det er flere korrekte svaralternativ. Minuspoeng for feil svar)



- a) Tyngden til lårene
 - b) Tyngden til leggene
 - c) Tyngden til føttene
 - d) Tyngden til trunkus**
 - e) Tyngden til overekstremitetene**
 - f) Posisjonen til overekstremitetene**
 - g) Posisjonen til leggene
 - h) Posisjonen til lårene
7. Du holder posisjonen som vist i figuren nedenfor med trunkus/overkroppen i en horisontal stilling. Trunkus har en masse på 45 kg og massesenteret har en avstand på 20 cm fra omdreiningspunkt i hofteleddene (r_T). Hva vil du anslå det ytre momentet over hofteleddene til å være? (2 poeng)



- a) 45 kg
- b) 45 N
- c) 45 Nm
- d) 441 kg
- e) 441N
- f) 441 Nm
- g) 8820 kg
- h) 8820N
- i) 8820 Nm
- j) 88,2 kg
- k) 88,2 N
- l) **88,2 Nm**

8. Du går på måten vist på bildet. Hvilke muskler er aktive, og hva er deres muskulære virkemåte med tanke på ankel/fot? (1 poeng for hvert riktige svaralternativ og 1 poeng minus for hvert feil svaralternativ)



- a) Eksentrisk
- b) Konsentrisk
- c) Isometrisk**
- d) M. gastrocnemius**
- e) M. soleus**
- f) M. tibialis anterior
- g) M. extensor hallucis longus
- h) M. extensor digitorum longus
- i) M. tibialis posterior**
- j) M. flexor hallucis longus**
- k) M. flexor digitorum longus**
- l) M. fibularis longus**
- m) M. fibularis brevis**

9. Hvilke leddbånd finner du i ankel/fot? (1 poeng for hvert riktige svaralternativ og 1 poeng minus for hvert feil svaralternativ)

- n) Lig. sacrospinale
- o) Lig. Iliofemorale
- p) Lig. inguinale
- q) Lig. iliolumbale
- r) Lig. cruciatum anterius
- s) Lig. cruciatum posterius
- t) Lig. Ischiofemorale
- u) Lig. pubofemorale
- v) Lig. collaterale tibiale
- w) Lig. collaterale fibulare
- x) Lig. talofibulare anterius**
- y) Lig. talofibulare posterius**
- z) Lig. calcaneofibulare**
- aa) Lig. deltoideum**

10. Hvilke av de følgende knoklene er en del av foten? (1 poeng for hvert riktige svaralternativ og 1 poeng minus for hvert feil svaralternativ)

- a) **Os calcaneus**
- b) **Os naviculare**
- c) **Os cuboideum**
- d) **Os cuneiforme mediale**
- e) **Ossa metatarsi**
- f) Ossa metacarpi
- g) Os trapezium
- h) Os capitatum
- i) Os hamatum
- j) Os fibula
- k) Os tibia
- l) Os clavicula
- m) Os triquetrum
- n) Os scaphoideum

11. Hvilke svaralternativ er flerleddsmuskler? (1 poeng for hvert riktige svaralternativ og 1 poeng minus for hvert feil svaralternativ)

- a) **M. tibialis posterior**
- b) **M. gastrocnemius**
- c) **M. erector spinae**
- d) **M. latissimus dorsi**
- e) M. infraspinatus
- f) M. supraspinatus
- g) M. rectus femoris
- h) M. piriformis
- i) **M. quadratus lumborum**
- j) **M. trapezius**
- k) **M. iliopsoas**
- l) M. pectineus
- m) M. brachioradialis
- n) M. brachialis
- o) M. teres major

12. Hvilke anatomiske punkter finnes på os coxae? (1 poeng for hvert riktige svaralternativ og 1 poeng minus for hvert feil svaralternativ)

- a) **Crista iliaca**
- b) Trochanter major
- c) **Tuber ischiadicum**
- d) **Spina iliaca anterior superior**
- e) Malleolus lateralis

- f) Cavitas glenoidale
- g) Processus transversus
- h) Margo lateralis
- i) Processus coracoideus
- j) Manubrium
- k) Os sacrum
- l) Acetabulum**
- m) Epicondylus lateralis
- n) Os coccygis
- o) Os pubis

13. Hvilke muskler vil skape en fleksjon av art. coxae? (1 poeng for hvert riktige svaralternativ og 1 poeng minus for hvert feil svaralternativ)

- a) M. iliopsoas**
- b) M. iliacus**
- c) M. pectineus**
- d) M. gluteus medius
- e) M. adductor brevis**
- f) M. adductor longus**
- g) M. tensor fascie lata**
- h) M. adductor magnus
- i) M. piriformis
- j) M. gluteus minimus
- k) M. semimembranosus
- l) M. biceps femoris (caput brevis)
- m) M. soleus
- n) M. gastrocnemius
- o) M. gluteus maximus

14. Hvilken muskulær virkemåte best beskriver m. vastus medialis og lateralis fra bilde 1 til 2? (2 poeng)



1



2

- a) **Eksentrisk**
- b) Konsentrisk
- c) Isometrisk
- d) Isokinetisk
- e) Isotonisk

15. Du holder posisjonen som nedenfor. Hvilke muskler arbeider over hoftelæddet for å holde denne posisjonen og hvordan jobber de (muskulær virkemåte)? (1 poeng for hvert riktige svaralternativ og 1 poeng minus for hvert feil svaralternativ)



- f) Konsentrisk
- g) Eksentrisk
- h) **Isometrisk**
- i) **M. Gluteus maximus**
- j) **M. Gluteus medius**
- k) **M. Biceps femoris**
- l) **M. Semitendinosus**

m) M. Semimembranosus

- n) M. Iliopsoas
- o) M. Pectineus
- p) M. Adductor longus
- q) M. Rectus femoris
- r) M. Vastus lateralis

16. Hvor mange ledd har fjerde thorakalvirvel med andre virvler? (2 poeng)

- a) 2
- b) 4
- c) 6**
- d) 8
- e) 10

17. Hvilke av de følgende finner man på en lumbalvirvel? (1 poeng for hvert riktige svaralternativ og 1 poeng minus for hvert feil svaralternativ)

- a) Processus spinosus**
- b) Processus transversus**
- c) Processus articularis superior**
- d) Processus articularis inferior**
- e) Lamina arcus vertebrae**
- f) Pediculus arcus vertebrae**
- g) Incisura vertebralis superior**
- h) Incisura vertebralis inferior**
- i) Corpus vertebrae**
- j) Arcus anterior
- k) Arcus posterior
- l) Massa lateralis
- m) Costotransverse foramen
- n) Processus coracoideus
- o) Processus scaphoideum
- p) Processus mastoideus
- q) Caput costae
- r) Corpus costae
- s) Unci corporis
- t) Fovea costalis transversalis

18. Du gjør øvelsen fra posisjon 1 til 2 som vist bildet nedenfor. Hvilke muskler er det som primært skaper denne bevegelsen av skulderbuen og hvordan jobber de? (1 poeng for hvert riktige svaralternativ og 1 poeng minus for hvert feil svaralternativ)



- a) Konsenstrisk
- b) Ekstentrisk
- c) Isometrisk
- d) **M. trapezius**
- e) **M. rhomboideus**
- f) M. serratus anterior
- g) M. Infraspinatus
- h) M. teres minor
- i) M. teres major
- j) M. deltoideus
- k) M. pectoralis major
- l) M. pectoralis minor
- m) M. supraspinatus
- n) M. triceps brachii
- o) M. biceps brachii

19. I bildeserien nedenfor vil det være en rotasjon til venstre av virvelsøylen (vi fokuserer på lumbal og thorakal). Hvilke muskler vil skape denne bevegelsen? (1 poeng for hvert riktige svaralternativ og 1 poeng minus for hvert feil svaralternativ)



- a) **M. obliquus externus abdominis (høyre side)**
- b) M. obliquus externus abdominis (venstre side)
- c) M. obliquus internus abdominis (høyre side)
- d) **M. obliquus internus abdominis (venstre side)**
- e) **Transversospinalsystemet (høyre side)**
- f) Transversospinalsystemet (venstre side)
- g) M. iliocostalis (høyre side)
- h) **M. iliocostalis (venstre side)**
- i) M. longissimus (høyre side)
- j) **M. longissimus (venstre side)**
- k) M. latissimus dorsi (høyre side)
- l) **M. latissimus dorsi (venstre side)**
- m) M. rhomboideus (høyre side)
- n) M. rhomboideus (venstre side)
- o) M. trapezius (høyre side)
- p) M. trapezius (venstre side)

20. Du gjør en styrkeøvelse med et kabelapparat (du holder håndtaket i høyre hånd) som vist på bildeserien nedenfor. Hvilke muskler vil kontrollere bevegelsen av virvelsøylen (thorakal og lumbal) fra bilde 1 til 2, og hvordan jobber de (muskulær virkemåte)? (1 poeng for hvert riktige svaralternativ og 1 poeng minus for hvert feil svaralternativ)



1



2

- a. M. obliquus externus abdominis (høyre side)
- b. M. obliquus externus abdominis (venstre side)**
- c. M. obliquus internus abdominis (høyre side)
- d. M. obliquus internus abdominis (venstre side)**
- e. Transversospinalsystemet (høyre side)
- f. Transversospinalsystemet (venstre side)**
- g. M. iliocostalis (høyre side)
- h. M. iliocostalis (venstre side)**
- i. M. longissimus (høyre side)
- j. M. longissimus (venstre side)**
- k. M. latissimus dorsi (høyre side)
- l. M. latissimus dorsi (venstre side)**
- m. Konsenstrisk
- n. Ekstentrisk**
- o. Isometrisk

21. Hvilke av de følgende musklene vil direkte skape en bevegelse av skulderleddet? (1 poeng for hvert riktige svaralternativ og 1 poeng minus for hvert feil svaralternativ)

- a) M. trapezius
- b) M. rhomboideus
- c) M. levator scapulae
- d) M. serratus anterior
- e) M. pectoralis major**
- f) M. pectoralis minor
- g) M. deltoideus**
- h) M. supraspinatus**

- i) **M. infraspinatus**
- j) **M. teres minor**
- k) **M. teres major**
- l) **M. subscapularis**
- m) **M. coracobrachialis**
- n) M. brachialis
- o) **M. latissimus dorsi**
- p) M. brachioradialis

22. Hvilke anatomiske punkter finnes på os humerus? (1 poeng for hvert riktige svaralternativ og 1 poeng minus for hvert feil svaralternativ)

- a) **Tuberculum majus**
- b) Turberculum supraglenoidale
- c) **Tuberculum minus**
- d) Acromion
- e) Angulus inferior
- f) Tuberculum infraglenoidale
- g) **Tuberositas deltoidea**
- h) **Collum anatomicum**
- i) **Olecranon**
- j) **Collum chirurgicum**
- k) Spina scapula
- l) Cavitas glenoidale
- m) Angulus superior
- n) Trochanter humeri
- o) **Trochlea humeri**
- p) Tuberositas radii
- q) Tuberositas ulnae
- r) Processus coracoideus

23. Hvilke bevegelser (med plan og akse) finner primært sted i høyre skulderledd på bildet nedenfor? (fra 1 til 2 og 2 til 1)? (1 poeng for hvert riktige svaralternativ og 1 poeng minus for hvert feil svaralternativ)



1



2

- a) Horizontal adduksjon
- b) Horizontal abduksjon
- c) Fleksjon
- d) Ekstensjon
- e) Abduksjon**
- f) Adduksjon**
- g) Innoverrotasjon
- h) Utoverrotasjon
- i) Protraksjon
- j) Retraksjon
- k) Oppoverrotasjon
- l) Nedoverrotasjon
- m) Elevasjon
- n) Depresjon
- o) Transversalplanet
- p) Frontalplanet**
- q) Sagittalplanet
- r) Mediolateral akse
- s) Vertikal akse
- t) Anterioposterior akse**

24. Hvilke muskler vil skape bevegelsen av høyre skulderledd og hvordan jobber de fra posisjon 1 til 2 i bildet nedenfor? (1 poeng for hvert riktige svaralternativ og 1 poeng minus for hvert feil svaralternativ)



1



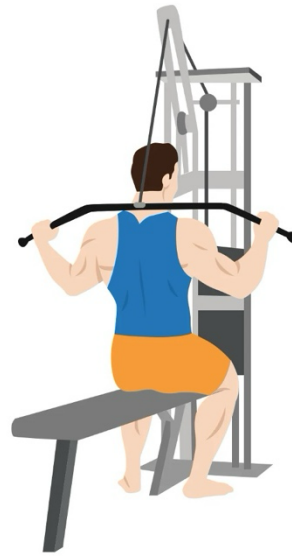
2

- a) M. trapezius
- b) M. rhomboideus
- c) M. levator scapulae
- d) M. serratus anterior
- e) M. pectoralis minor
- f) M. deltoideus**
- g) M. supraspinatus**
- h) M. infraspinatus
- i) M. teres minor
- j) M. teres major
- k) M. subscapularis
- l) M. triceps brachii
- m) M. brachialis

25. Du gjør øvelsen nedtrekk som vist på bildet nedenfor. Hvilke muskler er aktiv over skulderbuen i fase 1 (fra 1 til 2), og hvordan jobber de (virkemåte)? (1 poeng for hvert riktige svaralternativ og 1 poeng minus for hvert feil svaralternativ)



1



2

- a) **M. Rhomboideus**
- b) **M. Trapezius**
- c) M. Supraspinatus
- d) M. Infraspinatus
- e) **M. Latissimus dorsi**
- f) M. Teres minor
- g) M. Teres major
- h) M. Subscapularis
- i) M. Deltoideus
- j) M. Coracobrachialis
- k) M. Biceps brachii
- l) M. Brachioradialis
- m) M. Serratus anterior
- n) **Konsentrisk**
- o) Eksentrisk
- p) Isometrisk

26. Hvilke av de følgende er ekte ledd? (1 poeng for hvert riktige svaralternativ og 1 poeng minus for hvert feil svaralternativ)

- a) **Sellare**
- b) **Ginglymus**
- c) **Ellipsoidea**
- d) Sutura
- e) **Trochoidea**
- f) Synkondrose
- g) Symphyse

h) Spheroidea

i) Gomphosis

27. Hvilken form for støtte- og bindevev består primært et leddbånd av? (2 poeng)

a) Løst bindevev

b) Fast bindevev

c) Hyalinbrusk

d) Fiberbrusk

e) Elastisk brusk

f) Spongiøst bein

g) Kompakt bein

28. I det du lander i løping ved moderat hastighet vil den bakre delen av foten gjøre en pronasjon. Hvilke bevegelser består en pronasjon av? (1 poeng for hvert riktige svaralternativ og 1 poeng minus for hvert feil svaralternativ)

a) Dorsifleksjon

b) Plantarfleksjon

c) Fleksjon

d) Ekstensjon

e) Innoverrotasjon

f) Utoverrotasjon

g) Abduksjon

h) Adduksjon

i) Horisontal abduksjon

j) Horisontal adduksjon

k) Eversjon

l) Inversjon

29. Du får beskjed om du har fått impingement syndrom i skulderen og fysioterapeuten forklarer at det er sene som kommer i klem mellom caput humeri og acromion. Hvilken muskel er det som mest sannsynlig beskrives? (2 poeng)

a) M. trapezius

b) M. rhomboideus

c) M. levator scapulae

d) M. serratus anterior

e) M. pectoralis minor

f) M. deltoideus

g) M. supraspinatus

h) M. infraspinatus

i) M. teres minor

j) M. teres major

k) M. subscapularis

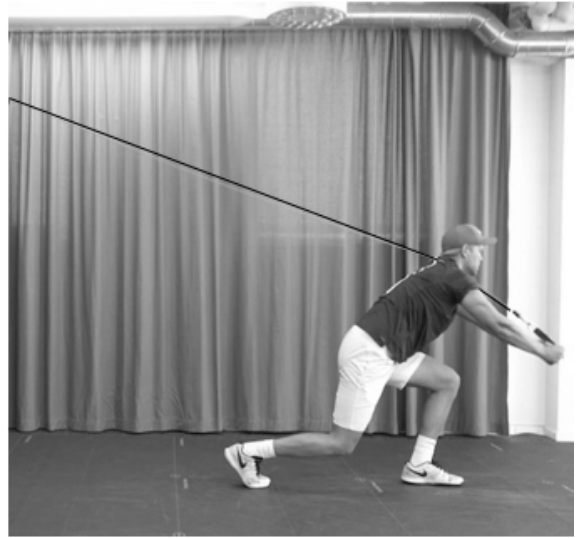
l) M. triceps brachii

m) M. brachialis

30. I en del av et vertikalt hopp dytter du ned på bakken med en kraft på 1200N. Din masse er 60 kg. Hvilket av de følgende utsagnene er korrekt med tanke på størrelse på total kraft og retning som virker på deg i denne delen av hoppet? (2 poeng)
- a. 588 N oppover
 - b. 588 N nedover
 - c. 1200 N oppover
 - d. 1200 N nedover
 - e. 1788 N oppover
 - f. 1788 N nedover
 - g. 612 N oppover**
 - h. 612 N nedover
31. Du og en medspiller skal se hvem som kan hoppe lengst. Dere begge skyver med en gjennomsnittlig kraft på 600 N horisontalt mot underlaget i akselerasjonsfasen. Du har en masse på 53 kg, mens din medspiller har en masse på 62 kg. Hvilket av utsagnene nedenfor er korrekt med tanke på hopplengde med den forutsetningen at dere har lik teknikk og utgangsvinkel på hoppet? (2 poeng)
- a. Dere vil ha en lik hopplengde
 - b. Du vil ha en større hopplengde**
 - c. Din medspiller vil ha en større hopplengde
 - d. Umulig å avgjøre basert på gitt informasjon
32. Du gjør en styrkeøvelse med et kabelapparat (du holder håndtaket i begge hender) som vist på bildeserien nedenfor. Hvilke muskler forventer du vil være aktive over virvelsøylen og skulderleddet fra posisjon 1 til 2? (1 poeng for hvert riktige svaralternativ og 1 poeng minus for hvert feil svaralternativ)



1



2

- a. **M. obliquus externus abdominis**
- b. **M. obliquus internus abdominis**
- c. Transversospinalsystemet
- d. M. iliocostalis
- e. M. longissimus
- f. **M. latissimus dorsi**
- g. **M. rectus abdominis**
- h. M. quadratus lumborum
- i. **M. psoas major**
- j. M. iliacus
- k. M. trapezius
- l. M. rhomboideus
- m. M. levator scapulae
- n. M. serratus anterior
- o. M. pectoralis minor
- p. **M. deltoideus**
- q. **M. infraspinatus**
- r. **M. teres minor**
- s. **M. teres major**
- t. **M. subscapularis**
- u. M. biceps brachii

33. Det er flere perifere nerver i overekstremiteten. Hvilken perifer nerve innnerverer muskler anterior på overarmen? (2 poeng)

- a) N. radialis
- b) N. medianus
- c) N. ulnaris
- d) **N. musculocutaneus**

- e) N. axillaris
- f) N. femoralis
- g) N. ischiadicus

34. Hvilke utsagn om spinalnerver er sant? (1 poeng for hvert riktige svaralternativ og 1 poeng minus for hvert feil svaralternativ)

- a) **De inneholder motorisk informasjon**
- b) De inneholder kun motorisk informasjon
- c) **De inneholder sensorisk informasjon**
- d) De inneholder kun sensorisk informasjon
- e) **Det er åtte par spinalnerver i cervikaldelen av virvelsøylen**
- f) Det er fem par spinalnerver i cervikaldelen av virvelsøylen
- g) Det er åtte par spinalnerver i thorakaldelen av virvelsøylen
- h) **Det er fem par spinalnerver i lumbaldelen av virvelsøylen**
- i) Motoriske nerveceller ligger i dorsalthornene av ryggmargen
- j) **Sensoriske nerveceller ligger i dorsalthornene av ryggmargen**

35. Hvilke musklergrupper vil N. ischiadicus med sine greiner primært innervere? (1 poeng for hvert riktige svaralternativ og 1 poeng minus for hvert feil svaralternativ)

- a. De fremre lårmusklene
- b. **De bakre lårmusklene**
- c. De mediale lårmusklene
- d. **De fremre leggmusklene**
- e. **De bakre leggmusklene**
- f. **De laterale leggmusklene**
- g. **De plantare fotmusklene**
- h. De fremre overarmsmusklene
- i. De bakre overarmsmusklene
- j. De mediale underarmsmusklene
- k. De laterale underarmsmusklene

Kort svar (60 poeng)

1. Kneleddet (35 poeng)

- a. Beskriv kneleddet. (10 poeng)

Leddtype/klassifisering – Spiralledd, modifisert hengselledd.

Leddflater - condylus medialis og lateralis femoris (medial- og lateralkondylen på lårbenet) er konvekse. Condylus medialis og lateralis tibiae (medial og lateralkondylen til skinnebenet) er plane eller minimalt konkave eller konvekse

Leddbånd – capsula articularis (leddkapselen). Leddbånd lig. cruciatum anterius og cruciatum posterius (det fremre og bakre korsbåndet), lig. Patellae, lig. collaterale mediale/tibiale (det mediale sidebåndet) og collaterale laterale/fibulare (det laterale sidebåndet).

Bevegelse / Bevegelsesutslag – fleksjon - ekstensjon, utover- og innoverrotasjon. Passivt: abduksjon/valgus og adduksjon (varus).

Annet - Meniscus lateralis og medialis øker kongruiteten mellom leddflatene. Mensicus medialis (den mediale mensiken) er sterkere forankret til tibia enn meniscus lateralis (den laterale menisken). Meniscus medialis er også forankret til lig. collaterale mediale.

Muskler rundt leddet – Anterior: m. quadriceps femoris. Medialt: m. gracilis, semitendinosus, sartorius. Lateral: m. biceps femoris og indirekte tensor fascia lata med tractus iliotibialis. Posterior: m. semimembranosus, semitendinosus, biceps femoris, gastrocnemius, plantaris og popliteus.

- b. Lag en oversikt over mulige bevegelser i kneleddet og for hver bevegelse nevne relevante muskler. (15 poeng)

Fleksjon: m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. gastrocnemius

Ekstensjon: m. quadriceps femoris

Innoverrotasjon: m. semitendinosus

Utoverrotasjon: m. biceps femoris

- c. Beskriv i detalj fem muskler fra forrige oppgave (b). (10 poeng)

M. rectus femoris (den rette lårmuskelen)

Utspring – caput rectum: spina iliaca anterior inferior (tarmbensknuten). Caput reflexum: den øvre randen av acetabulum (hofteleddskålen).

Feste – indirekte til tuberositas tibiae (skinnebensknuten) via patella (kneskjellet)

Funksjon – art. coxae (hofteleddet): fleksjon. Art. genus (kneleddet): ekstensjon og strammer den fremre delen av capsula articularis (kneleddkapselen)

M. semitendinosus (den halvsenete lårmuskelen)

Utspring – tuber ischiadicum (sittebensknuten) sammen med m. semitendinosus og semimembranosus (den halvsenete og flatsenete lårmuskelen).

Feste – medialt og proksimalt på tibia (skinnebenet) i pes anserinus (gåsefoten)

Funksjon – art. coxae (hofteleddet): ekstensjon. Art. genus (kneleddet): fleksjon og innoverrotasjon.

M. semimembranosus (den flatsenete lårmuskelen)

Utspring – tuber ischiadicum (sittebensknuten) mellom festene til m. adductor magnus (den store innoverføreren) og de to andre dorsale lårmusklene m. semitendinosus og m. biceps femoris (den halvsenete lårmusklene og den tohodete knebøyerer).

Feste – posterior på capsula articularis (kneleddkapselen). Kneleddets lig. collaterale tibiale (mediale sidebånd) og condylus medialis tibiae (den mediale tibialkondylen).

Funksjon – art. coxae (hofteleddet): ekstensjon. Art. genus (kneleddet): fleksjon og innoverrotasjon.

M. gastrocnemius (den tohodete tykkleggmuskelen)

Utspring – *caput mediale: epicondylus medialis femoris* (den mediale epikondylen til lårbenet) og *capsula articularis* (kneleddkapselen). *Caput laterale: epicondylus lateralis femoris* (den laterale epikondylen til lårbenet) og *capsula articularis* (kneleddkapselen).

Feste – danner *tendo calcaneus* (achillessenen) sammen med *m. soleus* (flyndremuskelen) som fester seg på *tuber calcanei* (posterior på hælbenet)

Funksjon – ankel/fot: *pantarfleksjon, inversjon og (adduksjon)*. Art. genus (kneleddet): *fleksjon*. *Caput laterale: utoverrotasjon*. *Caput mediale: innoverrotasjon*.

M. sartorius (skreddermuskelen)

Utspring – *nedenfor spina iliaca anterior superior* (den fremre hoftespissen)

Feste – *inferior for condylus medialis tibiae* (den mediale kondylen på tibia)

Funksjon – *art. coxae* (hofteledde) *fleksjon, abduksjon og utoverrotasjon*. Art. genus (kneleddet): *fleksjon og innoverrotasjon av et flektert kneledd*.

2. Virvelsøylen (17 poeng)

- a. Beskriv bevegelsessegmentet L4 og L5 (5 poeng)

Leddtype/klassifisering – en symfyse mellom *corpus vertebrae* til L4 og L5. *Bueledd (art. Zygapophysealis)* som kommer fra de to øvre leddtaggene med sine leddflater på L5 og de to nedre leddtaggene med sine leddtagger på L4. Disse to leddene er plane synovialledd.

Leddbånd – leddbånd har ikke blitt presentert i forelesning og er derfor ikke påkrevd.

Bevegelse / Bevegelsesutslag – *fleksjon - ekstensjon, lateralfleksjon høyre og venstre samt rotasjon høyre og venstre*.

Muskler rundt leddet

- *Anterior: m. obliquus externus abdominis, m. obliquus internus abdominis, m. rectus abdominis, m. transversus abdominis, m. posas major*
- *Lateralt: m. obliquus externus abdominis, m. obliquus internus, m. rectus abdominis, m. transversus abdominis, m. quadratus lumborum, m. iliocostalis, m. longissimus, m. latissimus dorsi*
- *Posterior: m. latissimus dorsi, m. erector spinae (m. spinalis, m. longissimus og m. iliocostalis), transversospinalsystemet (m. multifidus, m. rotatores)*

- b. Lag en oversikt over bevegelsene (du trenger ikke plan og akser) og for hver bevegelse og nevne relevante muskler (12 poeng)

Fleksjon: m. obliquus externus abdominis, m. obliquus internus, m. rectus abdominis

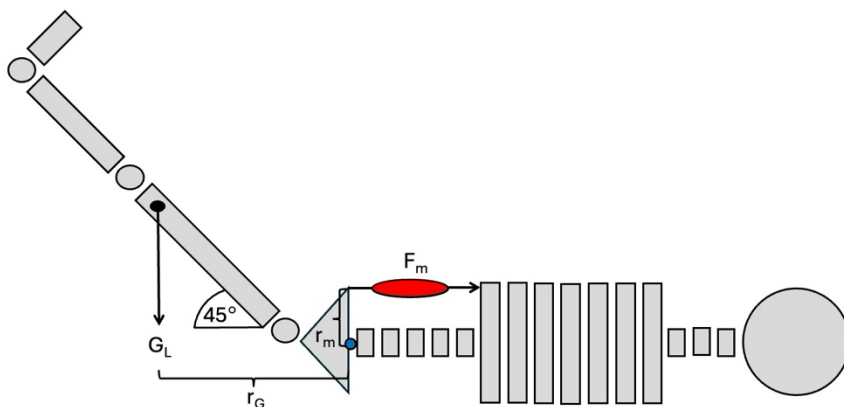
Ekstensjon: m. erector spinae (m. spinalis, m. longissimus og m. iliocostalis), transversospinalsystemet (m. multifidus, m. rotatores)

Lateralfleksjon (ipsilateral): m. obliquus externus abdominis, m. obliquus internus abdominis, m. rectus abdominis, m. transversus abdominis, m. quadratus lumborum, m. iliocostalis, m. longissimus, m. latissimus dorsi

Rotasjon: m. obliquus externus abdominis (contralateral), m. obliquus internus abdominis (ipsilateral), transversospinalsystemet (m. multifidus, m. rotatores) (contralateral), m. iliocostalis (ipsilateral), m. longissimus (ipsilateral), m. latissimus dorsi (ipsilateral)

3. Liggende mageøvelse

En utøver skal gjennomføre en utholdenhetstest ved å ligge i posisjonen som vist på figuren nedenfor. Utøveren holder begge underekstremitene strekt ut og i ro 45° over gulvet/underlaget. Vi ser på underekstremitetene med bekken som system med en samlet masse (m_G) på 45 kg.



r_m = avstand omdreiningspunkt L_5S_1 til muskel (7 cm)

F_m = muskelkraft

G_U = tyngde underekstremitetene

r_G = avstand omdreiningspunkt L_5S_1 til massesenter underekstremiteter (54 cm)

● = omdreiningspunkt L_5S_1

- a. Hva er tyngden til underekstremitetene? (3 poeng)

$$G_U = m \cdot g \leftrightarrow G_U = 45 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \leftrightarrow G_U = 441 \text{ N}$$

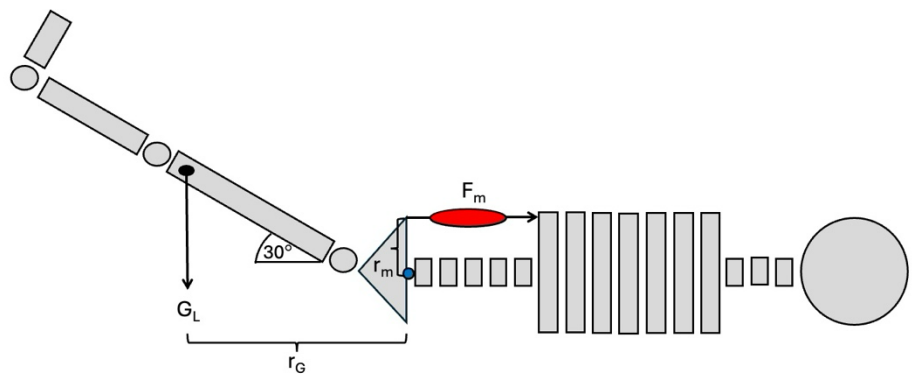
- b. Avstanden r_G til tyngdelinjen er 50 cm. Hvor stor er muskelkraften F_m ? (5 poeng)

$$\begin{aligned} \Sigma \tau = 0 &\leftrightarrow \tau_{ytte} = \tau_{indre} \leftrightarrow G_U \cdot r_G = F_m \cdot r_m \leftrightarrow F_m = \frac{G_U \cdot r_G}{r_m} \leftrightarrow F_m = \frac{441 \text{ N} \cdot 0,5 \text{ m}}{0,07 \text{ m}} \leftrightarrow F_m \\ &= 3150 \text{ N} \end{aligned}$$

- c. Hvilke muskler er representert i F_m ? (4 poeng)

m. obliquus externus abdominis, m. obliquus internus, m. rectus abdominis

Du reduserer vinkelen mellom underekstremiteten og gulvet/underlaget til 30° . Avstanden r_G til tyngdelinjen er nå 60 cm. Massen (m_G) er fortsatt 45 kg.



r_m = avstand omdreiningspunkt L₅S₁ til muskel (7 cm)

F_m = muskelkraft

G_L = tyngde underekstremitetene

r_G = avstand omdreiningspunkt L₅S₁ til massesenter underekstremiteter (64 cm)

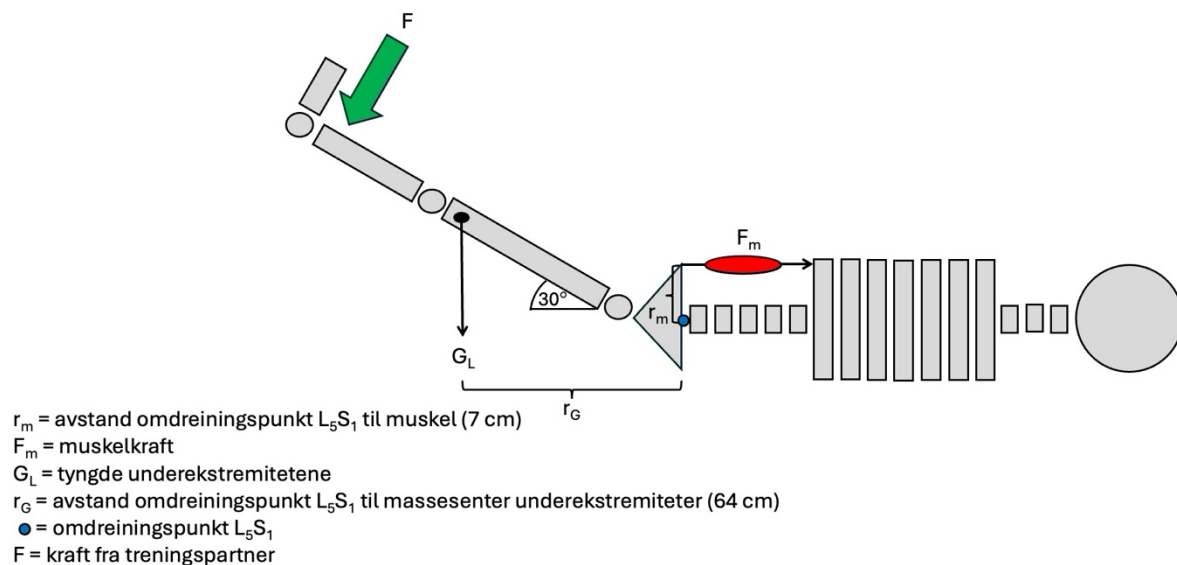
● = omdreiningspunkt L₅S₁

- d. Hvilke konsekvenser har det for muskelkraften F_m ? (Begrunn svaret med beregning)
(5 poeng)

Muskelkraften vil øke fordi den ytre kraftarmen øker:

$$\Sigma \tau = 0 \leftrightarrow \tau_{ytte} = \tau_{indre} \leftrightarrow G_U \cdot r_G = F_m \cdot r_m \leftrightarrow F_m = \frac{G_U \cdot r_G}{r_m} \leftrightarrow F_m = \frac{441N \cdot 0,6m}{0,07m} \leftrightarrow F_m = 3780N$$

Du holder fortsatt underekstremiteten 30° over gulvet/underlaget. Avstanden r_G til tyngdelinjen er fortsatt 60 cm og massen (m_G) er 45 kg. Nå dytter en treningspartner på beina dine (merket grønn pil) med en kraft (F) på 200 N vinkelrett på underekstremitetene dine med en avstand fra omdreinings punkt på 90 cm.



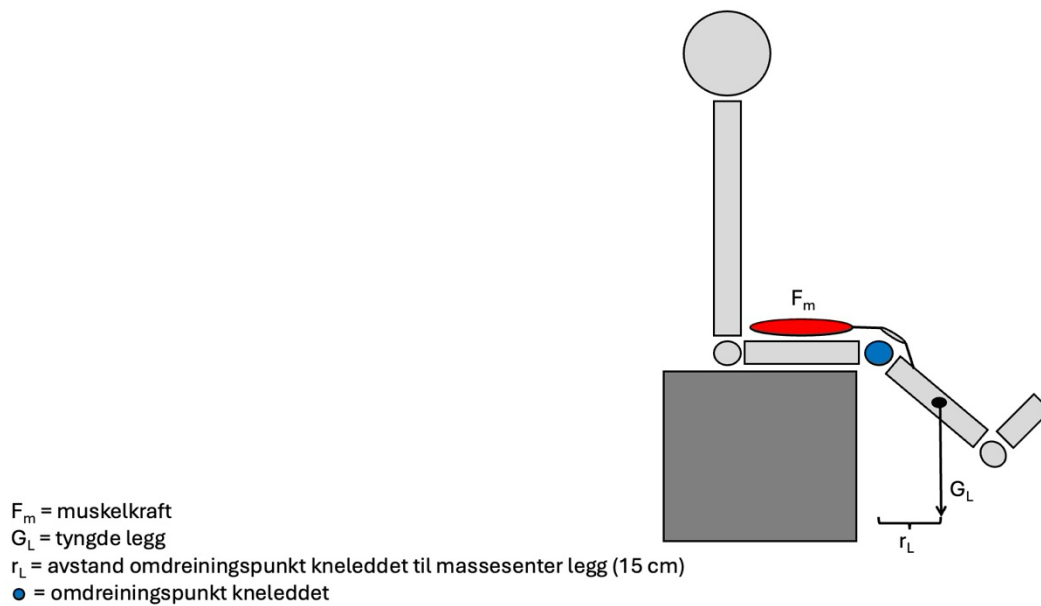
- e. Hvilke konsekvenser har det for muskelkraften F_m ? (Begrunn svaret med beregning) (5 poeng)

Det ytre dreiemomentet vil øke siden det vil nå være to ytre krefter som virker på underekstremitetene. Siden denne kraften virker vinkelrett på underekstremitetene bruker vi avstanden til omdreiningpunkt som ytre kraftarm (r_F)

$$\begin{aligned}
 \Sigma \tau = 0 &\leftrightarrow \tau_{ytre} = \tau_{indre} \leftrightarrow G_U \cdot r_G + F \cdot r_F = F_m \cdot r_m \leftrightarrow F_m = \frac{G_U \cdot r_G + F \cdot r_F}{r_m} \leftrightarrow F_m \\
 &= \frac{(441N \cdot 0,6m) + (200 \cdot 0,9m)}{0,07m} \leftrightarrow F_m = 6351N
 \end{aligned}$$

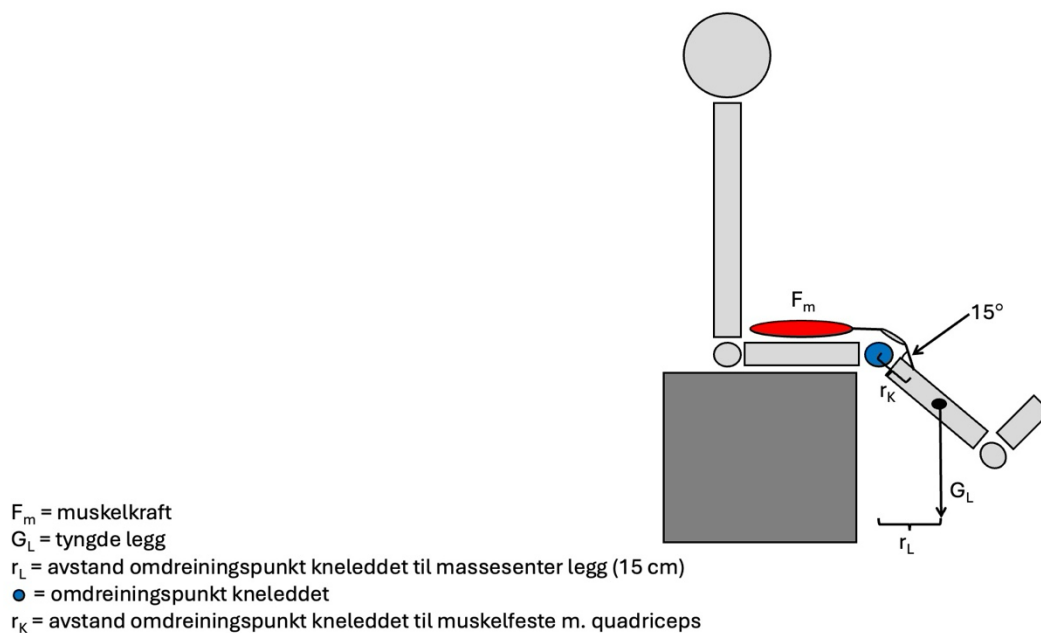
4. Sittende kneekstensjon

- a. Du holder posisjonen som vist på figuren nedenfor i ro. Massen til leggen er 5 kg. Hvor stort er det ytre dreiemomentet? (5 poeng)



$$\tau_{ytte} = G_L \cdot r_L \leftrightarrow \tau_{ytte} = 49N \cdot 0,15m \leftrightarrow \tau_{ytte} = 7,35 Nm$$

- b. Med bakgrunn i informasjon fra forrige oppgave a. Hvor stor er muskelkraften dersom r_K er 7 cm og vinkelen mellom patellarsene og knokkel er 15° ? (5 poeng)



$$\begin{aligned} \Sigma \tau = 0 \leftrightarrow \tau_{ytte} = \tau_{indre} \leftrightarrow G_L \cdot r_L = F_m \cdot r_K \cdot \sin 15 \leftrightarrow F_m &= \frac{G_L \cdot r_L}{r_K \cdot \sin 15} \leftrightarrow F_m \\ &= \frac{49N \cdot 0,15m}{r_K \cdot \sin 15} \leftrightarrow F_m \approx 406N \end{aligned}$$