

Eksamen 5 THP 101 2024-25

Flersvarsoppgaver

1. Hvilke av de følgende er ekte ledd?
 - a. **Sellare**
 - b. **Ginglymus**
 - c. **Ellipsoidea**
 - d. Sutura
 - e. **Trochoidea**
 - f. Synkondrose
 - g. Symfyse
 - h. **Spheroidea**
 - i. Gomphosis

2. Hvilken form for støtte- og bindevev består primært en mellomvirvelskive av? (2 poeng)
 - a. Løst bindevev
 - b. Fast bindevev
 - c. Hyalinbrusk
 - d. **Fiberbrusk**
 - e. Elastisk brusk
 - f. Spongiøst bein
 - g. Kompakt bein

3. Ankelleddet (art. Talocruralis) er viktig i knebøy. Hvilke utsagn nedenfor om ankelleddet er sanne?
 - a. **Talus, tibia og fibula er knoklene som utgjør leddet**
 - b. Talus og tibia er knoklene som utgjør leddet
 - c. Talus og calcaneus er knoklene som utgjør leddet
 - d. Talus, calcaneus og naviculare er knoklene som utgjør leddet
 - e. **Bevegelsene i leddet er primært i sagittalplanet rundt en mediolateral akse**
 - f. Bevegelsene i leddet er primært i frontalplanet rundt en anteroposterior akse
 - g. Bevegelsene i leddet er primært i transversalplanet rundt en vertikal akse

4. Hvilke utsagn nedenfor er sanne med tanke på teknikk 1 i forhold til teknikk 2 i øvelsen knebøy (se bilde nedenfor)?

Teknikk 1



1



2

Teknikk 2



1



2

- a. Belastningen på hofteekstensorer er større
- b. **Belastningen på hoftekestensorer er mindre**
- c. **Belastningen på kneekstensorer er større**
- d. Belastningen på kneekstensorer er mindre
- e. Belastningen på ryggstrekkere over L4/L5 segmentet er større
- f. **Belastningen på ryggstrekkere over L4/L5 segmentet er mindre**
- g. **Større dorsifleksjon**
- h. Mindre dorsifleksjon

5. Du gjennomfører en knebøy som vist fra bilde 1 til 2 nedenfor. Hvilken bevegelse finner primært sted i ankelleddet, hvilke muskler er aktive og hvordan jobber de (muskulær virkemåte)?

Teknikk 1



1



2

- 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

6. Du gjennomfører en knebøy som vist fra bilde 1 til 2 nedenfor. Hvilken bevegelse med plan og akser finner primært sted i hofteledet?



1



2

- a. **Fleksjon**
- b. Ekstensjon
- c. Abduksjon
- d. Adduksjon
- e. Innoverrotasjon
- f. Utoverrotasjon
- g. Dorsifleksjon
- h. Plantarfleksjon
- i. Horisontal abduksjon
- j. Horisontal adduksjon
- k. **Sagittalplanet**
- l. Frontalplanet
- m. Coronalplanet
- n. Transversalplanet
- o. **Mediolateral akse**
- p. Anteroposterior akse
- q. Vertikal akse

7. Du gjennomfører en knebøy fra bilde 1 til 2 som vist nedenfor. Hvilke muskler er aktive over hoftededd og hvordan jobber de (muskulær virkemåte)?



1



2

- a. **M. gluteus maximus**
- b. **M. gluteus medius**
- c. **M. semimembranosus**
- d. **M. semitendinosus**
- e. **M. biceps femoris**
- f. M. sartorius
- g. M. quadriceps femoris
- h. M. gastrocnemius
- i. M. soleus
- j. **M. adductor magnus**
- k. M. iliopsoas
- l. M. adductor brevis
- m. M. adductor longus
- n. M. pectineus
- o. M. erector spinae
- p. M. adductor longus
- q. M. rectus abdominis
- r. M. latissimus dorsi
- s. M. rectus abdominis
- t. M. obliquus externus abdominis
- u. M. obliquus internus abdominis
- v. Konsentrisk
- w. **Eksenstrisk**
- x. Isometrisk

8. Hvilke muskler krysser kneleddet?
- a. M. gluteus maximus
 - b. M. gluteus medius
 - c. **M. semitendinosus**
 - d. **M. biceps femoris**
 - e. **M. sartorius**
 - f. **M. quadriceps femoris**
 - g. **M. gastrocnemius**
 - h. M. soleus
 - i. M. adductor magnus
 - j. M. Iliopsoas
 - k. M. adductor brevis
 - l. M. adductor longus
 - m. M. pectineus
 - n. M. adductor longus
 - o. **M. gracilis**
9. Hvilke av de følgende er knokler i foten?
- a. **Cuboideum**
 - b. **Naviculare**
 - c. Malleolus laterale
 - d. Malleolous mediale
 - e. Tuber calcanei
 - f. **Calcaneus**
 - g. **Cuneiforme mediale**
 - h. **Metatarsi**
 - i. Tuberositas tibiae
 - j. Metacarpi
 - k. Lunatum
 - l. Triquetrum
 - m. Fibula
 - n. Tibia
 - o. Ulna
 - p. Radius
 - q. Pisiforme
 - r. Femur
10. Hvilket leddbånd motvirker en abduksjon eller valgus av kneleddet?
- a. Lig. talofibulare anterius
 - b. **Lig. collaterale mediale**
 - c. Lig. collaterale laterale
 - d. Lig. deltoideum
 - e. Lig. cruciatum posterius

11. Hvilke anatomiske punkter finner man på lårbenet?

- a. Linea glutea anterior
- b. Linea glutea inferior
- c. Tuber calcanei
- d. Trochlea tali
- e. Caput tali
- f. Linea intertrochanterica**
- g. Linea aspera**
- h. Tuberositas glutealis**
- i. Tuberositas tibiae
- j. Collum fibulae
- k. Malleolus lateralis
- l. Malleolus medialis
- m. Fossa intercondylaris**

12. Hvilke leddbånd finner du i ankel og fot?

- a. Lig. Iliolumbale
- b. Lig. Inguinale
- c. Lig. sacrotuberale
- d. Lig. cruciatum anterius
- e. Lig. cruciatum posterius
- f. Lig. tibiofibulare anterius**
- g. Lig. calcaneofibulare**
- h. Lig. ischiofemorale
- i. Lig. pubofemorale
- j. Lig. Iliofemorale
- k. Lig. collaterale laterale
- l. Lig. collaterale mediale
- m. Lig. Deltoideum**

13. Du her uheldig og trækker over i en basketballkamp. Du lander på foten til noen andre og ankel/fot går gjennom en rask inversjon og plantarfleksjon som du ikke klarer å kontrollere. Hvilke av de følgende leddbåndene forventer du at kan ha blitt strukket ut i ankel/fot?

- a. Lig. Talofibulare anterius**
- b. Lig. Calcaneofibulare**
- c. Lig. Deltoideum
- d. Lig. Collaterale tibiale
- e. Lig. Collaterale fibulare
- f. Lig. Cruciatum anterius

14. Etter overtråkken i basketballkampen (inversjon og plantarfleksjon) føler du at det er en eller flere sener som glipper og ikke går i «sporet sitt på baksiden av malleolus lateralis. Hvilke muskler og dermed sener kan være involvert?

- a. M. Tibialis anterior
- b. M. Tibialis posterior
- c. M. Fibularis longus**
- d. M. Fibularis brevis**
- e. M. Extensor digitorum longus
- f. M. Extensor hallucis longus
- g. M. Flexor digitorum longus
- h. M. Flexor hallucis longus
- i. M. Gastrocnemius
- j. M. Soleus

15. Hvilke muskler bidrar til fleksjon av art. Coxae?

- a. M. Vastus lateralis
- b. M. Vastus medialis
- c. M. Rectus femoris
- d. M. Biceps femoris
- e. M. Semitendinosus
- f. M. Semimembranosus
- g. M. Sartorius**
- h. M. Adductor magnus
- i. M. Adductor longus**
- j. M. Iliopsoas**
- k. M. Rectus femoris**
- l. M. Tensor fasice lata**
- m. M. Gluteus maximus
- n. M. Piriformis

16. Din bestefar har fått diagnosen droppfoot. Når han går ser det ut som han gjør høye kneløft i svingfasen, og at foten er i en plantarflektet stilling. Basert på denne observasjonen hvilke muskler kan være påvirket ved en slik diagnose?

- a. M. gastrocnemius
- b. M. soleus
- c. M. tibialis anterior**
- d. M. extensor hallucis longus**
- e. M. extensor digitorum longus**
- f. M. tibialis posterior
- g. M. flexor hallucis longus
- h. M. flexor digitorum longus
- i. M. fibularis longus
- j. M. fibularis brevis

17. Hvilke utsagn er sanne med tanke på treghetsmoment og rotasjon rundt en mediolateral akse i de ulike teknikkene i stup nedenfor? (Vi antar at massen til de ulike utøverne er lik)



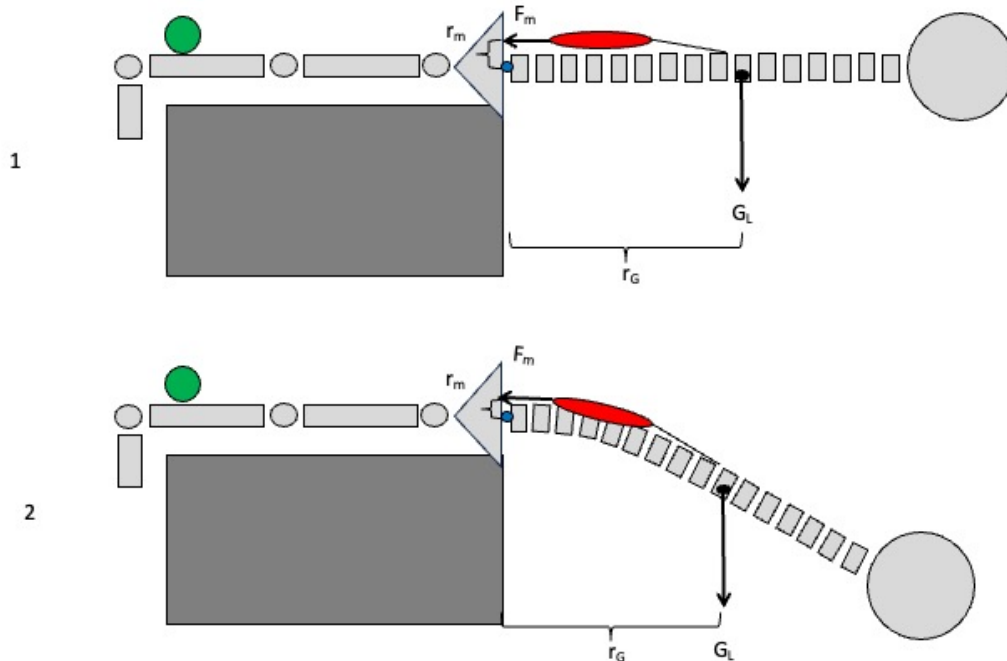
1

2

3

- a. Treghetsmomentet er likt
 - b. Treghetsmomentet i 1 er størst**
 - c. Treghetsmomentet i 2 er størst
 - d. Treghetsmomentet i 3 er størst
 - e. Treghetsmomentet i 1 er minst
 - f. Treghetsmomentet i 2 er minst
 - g. Treghetsmomentet i 3 er minst**
18. I et golfslag (drive) vil en høyrehendt golfer rotere virvelsøylen til venstre i det han/hun akselererer mot ballen. Hvilke av de følgende musklene rundt virvelsøylen vil kunne skape denne bevegelsen med en konsentrisk virkemåte?
- a. Venstre m. obliquus externus abdominis
 - b. Høyre m. obliquus externus abdominis**
 - c. Venstre m. obliquus internus abdominis**
 - d. Høyre m. obliquus internus abdominis
 - e. Venstre m. iliocostalis**
 - f. Høyre m. iliocostalis
 - g. Venstre m. multifidus
 - h. Høyre m. multifidus**
19. En utøver har en masse på 85 kg. Hva er utøverens tyngde?
- a. Ca. 85 N
 - b. Ca. 8,5 N
 - c. Ca. 833 N**
 - d. Ca. 850 N

20. Du holder to ulike posisjoner (1 og 2) som vist på figuren nedenfor. G_L representerer tyngdelinjen, mens r_G er avstandend fra tyngdelinjen til omdreiningpunkt som ligger i overgangen mellom L5 og S1. Hvilke utsagn er sanne om belastningen på ryggstrekkene i de ulike posisjonene?



- Belastningen er størst i posisjon 1
 - Belastningen er størst i posisjon 2
 - Umulig å avgjøre
 - Den er lik
21. I en del av et vertikalt hopp dytter du ned på bakken med en kraft på 1500N. Din masse er 70 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?
- 686 N oppover
 - 686 N nedover
 - 1500 N oppover
 - 1500 N nedover
 - 2186 N oppover
 - 2186 N nedover
 - 814 N oppover**
 - 814 N nedover

22. Du og en medspiller skal se hvem kan hoppe høyest. Dere begge skyver med en gjennomsnittlig kraft på 1200 N mot underlaget i akselerasjonsfasen. Du har en masse på 60 kg, mens din medspiller har en masse på 70 kg. Hvilket av utsagnene nedenfor er korrekt med tanke på hopphøyde?

- a. Dere vil ha en lik hopphøyde
- b. Du vil ha en større hopphøyde**
- c. Din medspiller vil ha en større hopphøyde
- d. Umulig å avgjøre basert på gitt informasjon

23. Du gjør en styrkeøvelse med et kabelapparat (du holder håndtaket i høyre hånd) som vist på bildeserien nedenfor. Hvilke muskler vil skape bevegelsen av virvelsøylen (thorakal og lumbal) fra bilde 1 til 2, og hvordan jobber de (muskulær virkemåte)?



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

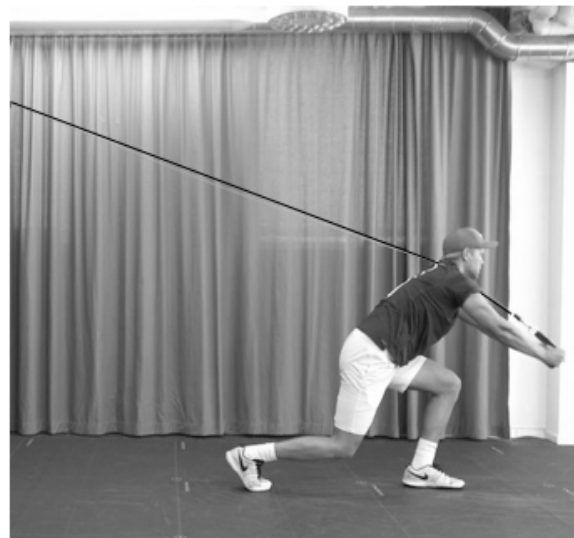
24. Hvilke ledd finner du på sjette thorakalvirvel (T4)?

- a. **Art. Zygapophysialis**
- b. **Discus intervertebralis**
- c. **Art. Capitis costae**
- d. **Art. Costotransversaria**
- e. Art. Acromioclavicularis
- f. Art. Sternoclavicularis

25. 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 hofteledet i posisjon 1?



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**

26. Det er flere perifere nerver i overekstremiteten. Hvilke nerver innnerverer muskler medialt på underarmen?

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

27. Du er ett rødt blodlegeme. Hvilken vei vil du ta fra pelvis til lilletåen? (2 poeng)
- a. iliaca > a. femoralis > a. poplitea > a. tibialis posterior > a. plantaris lateralis
 - b. a. iliaca > a. femoralis > a. poplitea > a. tibialis posterior > a. plantaris medialis
 - c. a. iliaca > a. femoralis > a. poplitea > a. tibialis anterior > a. dorsalis pedis
 - d. a. iliaca > a. femoralis > a. tibialis > a. tibialis anterior > a. plantaris medialis
 - e. a. iliaca > a. femoralis > a. tibialis > a. tibialis anterior > a. plantaris medialis

28. Hvilke utsagn om spinalnerver er sant?
- a. De inneholder kun motorisk informasjon
 - b. De inneholder kun sensorisk informasjon
 - c. De inneholder både motorisk og sensorisk informasjon
 - d. Det er åtte par spinalnerver i cervikaldelen av virvelsøylen
 - e. Det er fem par spinalnerver i cervikaldelen av virvelsøylen
 - f. Det er åtte par spinalnerver i thorakaldelen av virvelsøylen
 - g. Det er fem par spinalnerver i lumbaldelen av virvelsøylen

Kort svar (60 poeng)

1. Skulderleddet (35 poeng)

- a. Beskriv skulderleddet. (10 poeng)

Leddtype/klassifisering – Kuleledd (synovialledd) (art. spherioidea).

Leddflater – *cavitas glenoidale scapulae* (leddskålen på skulderbladet) er konkav. *Caput humeri* (hodet på overarmsbenet) er konveks.

Leddbånd – *Lig. coraco-acromiale, coracohumerale, glenohumeralia superius, glenohumeralia medium, glenohumeralia inferius* og *transversum humeri. Capsula articularis* (leddkapselen).

Annet - *cavitas glenoidale* (leddskålen) har av natur en grunn konkavitet med en leddleppe (*labrum glenoidale*) som øker denne konkaviteten og dermed kongruiteten og stabiliteten i leddet.

Hentet fra Eriksrud, O. 2019

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

Bevegelse / Bevegelsesutslag - Bevegelsesutslag: *fleksjon – ekstensjon (sagittalplanet, mediolateral akse), abduksjon – adduksjon (frontalplanet, anteroposterior akse), innover (IR)- og utoverrotasjon (UR), horisontal abduksjon og adduksjon (transversalplanet, vertikal akse) samt sirkumduksjon.*

Muskel	Bevegelse						Horisontal abd	Horisontal add
	Fleksjon	Ekstensjon	Abduksjon	Adduksjon	IR	UR		
<i>m. Deltoideus</i>	x	x	X	(x)	x	x	x (posterior)	x (anterior)
<i>m. Pectoralis major</i>	x		x		x			x
<i>m. supraspinatus*</i>			x			x		
<i>m. infraspinatus*</i>		x				x	x	
<i>m. teres minor*</i>		x		x		x	x	
<i>m. teres major</i>		x		x	x		x	
<i>m. latissimus dorsi</i>		x		x	x		x	
<i>m. subscapularis*</i>		x		x	x			
<i>m. triceps brachii (caput longum)</i>		x		x			x	
<i>m. biceps brachii</i>	x			x	x			x
<i>m. coracobrachialis</i>	x			x	x			x

- c. Beskriv detaljert 5 muskler fra forrige oppgave (b). (10 poeng)

M. deltoideus (deltamuskelen)

- a. **Utspring** – Pars clavicularis: den lateral tredjedelen av clavícula (kravebenet); Pars acromialis: kanten av acromion. Pars spinalis: spina scapulae (skulderkammen)
- b. **Feste** – Tuberositas deltoidea på lateralsiden av corpus humeri (skaftet på overarmsbenet)
- c. **Funksjon** – Primært abduksjon. Fleksjon, innoverrotasjon, ekstensjon, utoverrotasjon samt kan addusere fra en abusert posisjon.

M. supraspinatus (den øvre skulderkammuskelen)

- a. **Utspring** – Fossa supraspinata scapulae.
- b. **Feste** – tuberculum majus humeri (den store overarmsknuten)
- c. **Funksjon** – Starter og hjelper deltamuskelen med abduksjon. Utoverrotasjon. Stabiliserer leddet.

M. infraspinatus (den nedre skuldekammuskelen)

- a. **Utspring** – Fossa infraspinata scapulae.
- b. **Feste** – tuberculum majus humeri (den store overarmsknuten)
- c. **Funksjon** – Utoverrotasjon og ekstensjon fra en flektert posisjon og adduksjon. Stabiliserer leddet.

M. teres minor (den lille runde akselmuskelen)

- a. **Utspring** – Midtre delen av margo lateralis scapulae (lateralkanten på skulderbladet)
- b. **Feste** – Nederste og bakerste delen av tuberculum majus humeri (den store overarmsknuten)
- c. **Funksjon** – Utoverrotasjon, adduksjon og ekstensjon fra en flektert posisjon. Stabiliserer leddet.

M. teres major (den store runde akselmuskelen)

- a. **Utspring** – Dorsalflaten av angulus inferior scapulae (det nedre hjørnet på skulderbladet) og margo lateralis scapulae (den laterale kanten på skulderbladet)
- b. **Feste** – Crista tuberculi minoris humeri. Proksimalt og anterior på humerus. Medialt for feste til m. pectoralis major (den store brystmuskelen) og m. latissimus dorsi (den brede ryggmuskelen)
- c. **Funksjon** – Adduksjon, innoverrotasjon og ekstensjon fra en flektert posisjon.

Hentet fra Eriksrud, O., 2019

2. Skulderbuen (17 poeng)

- a. Beskriv skulderbuen (5 poeng)

Skulderbuen består av clavícula og scapula. Leddene mellom dem, samt forbindelsen til sternum bestemmer bevegelsene som er mulig. Leddene er beskrevet nedenfor:

Art. acromioclavicularis (acromioclavicularleddet)

- a. **Leddtype/klassifisering** - Stramt synovialledd (art. plana).
- b. **Leddflater** - Fascies articularis acromii på acromion artikulere med facies articularis acromialis på scapula (skulderbladet). Begge leddflatene er dekket av fiberbrusk. Leddflatene er tilnærmet flate og står i sagittalplanet. Begge leddflatene kan være konvekse eller konkave. Det kan også være en leddskive (discus articularis) i dette leddet.
- c. **Bevegelse / Bevegelsesutslag** - Bevegelsesutslag: deltar i alle bevegelser av skulderbuen: Rotasjon oppover og nedover, Protraksjon og retraksjon samt elevasjon og depresjon.

Leddbevegelser: tredimensjonal glidning av leddet er delbevegelser og nødvendig for fullt bevegelsesutslag i skulderbuen.

Art. sternoclavicularis (sternoclavicularleddet)

- Leddtype/klassifisering** – Salledd (synovialledd) (art. sellare).
- Leddflater** – Fascies articularis sternalis på clavícula (kravebenet) vil artikulere med incisura clavicularis på manubrium sterni (brystbenshåndtaket). En leddskive (discus articularis) deler leddet i to leddhuler.
- Bevegelse / Bevegelsesutslag** - Bevegelsesutslag: deltar i alle bevegelser av skulderbuen: Rotasjon oppover og nedover, Protraksjon og retraksjon samt elevasjon og depresjon.
Leddbevegelser: tredimensjonal glidning av leddet er delbevegelser og nødvendig for fullt bevegelsesutslag i skulderbuen.

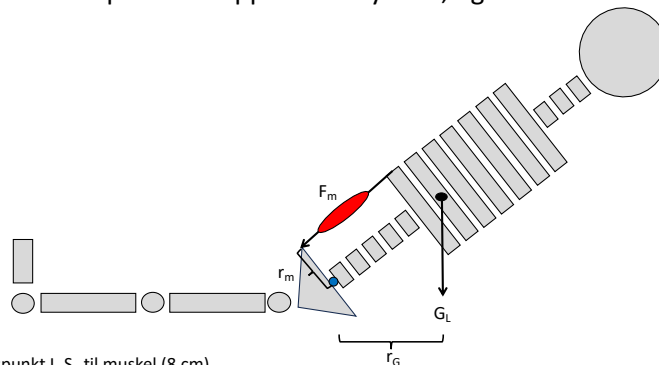
Hentet fra Eriksrud, O., 2019

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

Muskel	Bevegelse					
	Elevasjon	Depresjon	Rotasjon oppover	Rotasjon nedover	Protraksjon	Retraksjon
m. Pectoralis major		x		x	x	
m. Pectoralis minor		x		x	x	
m. Serratus anterior		x	x		x	
m. Trapezius	x	x	x	x		x
m. Latissimus dorsi		x		x		x
m. Levator scapulae	x			x		(x)
m. Rhomboideus	x			x		x

3. Sittende utholdenhetstest

En utøver skal gjennomføre en utholdenhetstest ved å sitte i posisjonen som vist på figuren nedenfor. Utøveren sitter i ro. Vi ser på overkroppen som system, og den har massen (m_G) 40 kg.



- r_m = avstand omdreiningpunkt L_5S_1 til muskel (8 cm)
- F_m = muskelkraft
- G_L = tyngde overkropp
- r_G = avstand omdreiningpunkt L_5S_1 til massesenter overkropp (44 cm)
- = omdreiningpunkt L_5S_1

- Hva er tyngden til overkroppen? (3 poeng)

$$G = m \cdot g \leftrightarrow G = 40\text{kg} \cdot 9.8\text{m/s}^2 \leftrightarrow 392\text{N}$$

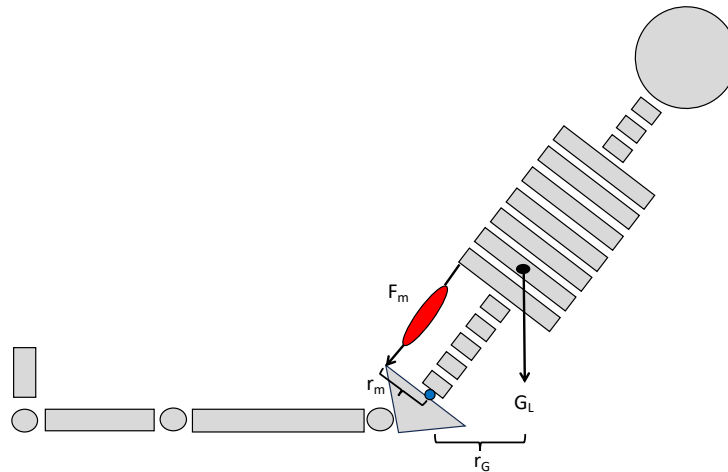
b. Hvor stor er muskelkraften F_m ? (5 poeng)

$$\tau_{indre} = \tau_{ytre} \leftrightarrow F_m \cdot r_m = G_L \cdot r_G \leftrightarrow F_m = \frac{G_L \cdot r_G}{r_m} \leftrightarrow F_m = \frac{392\text{N} \cdot 0.44\text{m}}{0.08\text{m}} \leftrightarrow F_m \approx 2156\text{N}$$

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

Det vil være muskler som gjør en fleksjon av virvelsøylen: primært *m. rectus abdominis*, *m. obliquus externus abdominis* og *m. obliquus internus abdominis*. Muskler må krysse dette segmentet for å kunne skape denne kraften.

Det er noen som ikke klarer å sitte i posisjonen vist ovenfor, men søker en mer flektert stilling av hofteledet som vist i figuren nedenfor. Massen (m_G) er fortsatt 40 kg.



r_m = avstand omdreiningspunkt L_5S_1 til muskel (8 cm)
 F_m = muskelkraft
 G_L = tyngde overkropp
 r_G = avstand omdreiningspunkt L_5S_1 til massesenter overkropp (35 cm)
 ● = omdreiningspunkt L_5S_1

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

$$\tau_{indre} = \tau_{ytre} \leftrightarrow F_m \cdot r_m = G_L \cdot r_G \leftrightarrow F_m = \frac{G_L \cdot r_G}{r_m} \leftrightarrow F_m = \frac{392\text{N} \cdot 0.35\text{m}}{0.08\text{m}} \leftrightarrow F_m \approx 1715\text{N}$$

Med bakgrunn i dette ser vi at kraften som må skapes av musklene beskrevet i oppgave d er mindre enn i oppgave b ovenfor. Dette er en strategi for å redusere belastningen på de samme musklene i situasjonen beskrevet i oppgave c. Reduksjonen av muskelkraften skyldes primært endringen av r_G .