



NORGES IDRETTSHØGSKOLE

**BACHELOR I IDRETTSVITENSKAP MED SPESIALISERING I
IDRETTSBIOLOGI 2009/2011**

Individuell skriftlig eksamen

i

IBI 312– Idrettsbiomekanikk og metoder

Torsdag 28. april 2011 kl 10.00–12.00

Hjelpemidler: kalkulator

Eksamensoppgaven består av 4 sider inkludert forsiden

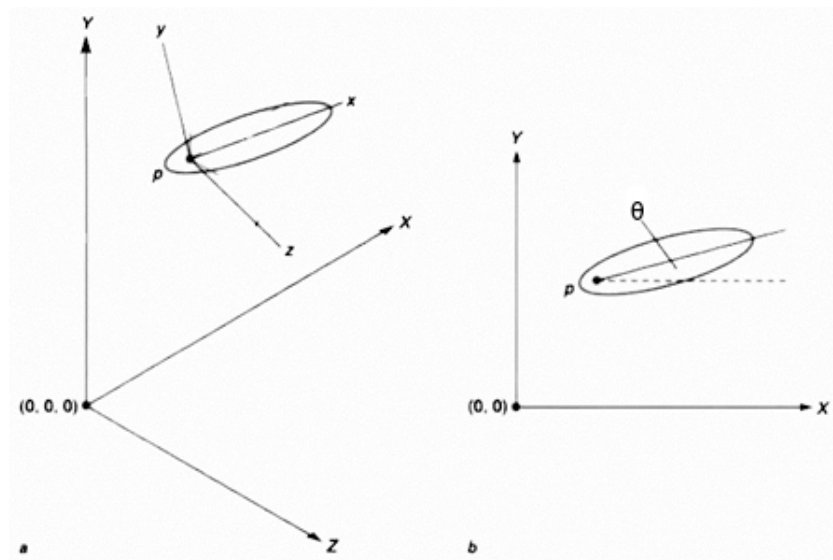
Sensurfrist: 19. mai 2011

Totalt antall poeng er 45. Antall poeng hvert enkelt spørsmål gir er listet til venstre for spørsmålet.

Oppgave 1. Kinematikk

Filming med et kamera og to markører per segment kan kun gi en 2D beskrivelse av et segments posisjon og orientering i planet. Segmentet beskrives av følgende parametere: endepunktets posisjon (p) med X og Y koordinatene og segmentets orientering av vinkelen (θ) i forhold til for eksempel horisontalplanet.

Disse dataene inneholder tre frihetsgrader (DOF) (X , Y og θ).



Filming med to eller flere kamera og minimum tre markører per segment kan gi en full 3D beskrivelse av segmentets posisjon og orientering i rommet.

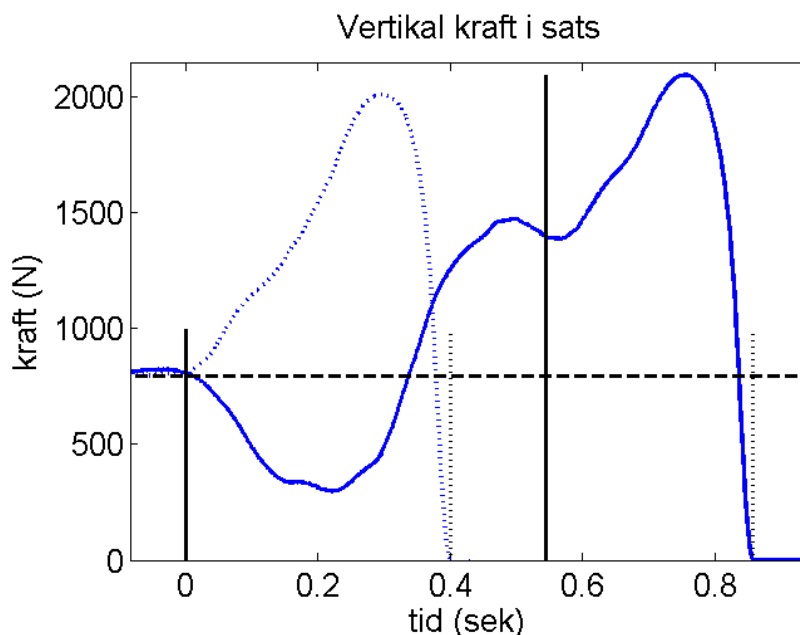
- 1p. a) Hvor mange frihetsgrader har en slik full 3D beskrivelse?
- 2p. b) Hvilke parameter inngår i beskrivelsen?
- 1p. c) Hvor bør markørene plasseres på for eksempel legg segmentet?

Gang og løp er blant de mest basale bevegelses former for oss mennesker. Bevegelsene er helt automatiserte, allikevel skjer det en rekke endringer i bevegelsene med økende løpshastighet.

- 1p. d) Hvilken antropometrisk faktor er den viktigste for ved hvilken hastighet en person skifter over fra gang til løp?
- 3p. e) Tegn en graf som viser (prinsipielt) hvordan vinkelen i kne- og ankelledd, i fotsettet (under løp), endres med økende løpshastighet.
- 1p. f) Hvilken betydning kan denne endringen ha for stivheten i beinet i bakkekontakten?
- 3p. g) Tegn en graf som viser (prinsipielt) hvordan steg lengde og stegfrekvens (under løp) endres med økende løpshastighet.

Oppgave 2. Kinetikk

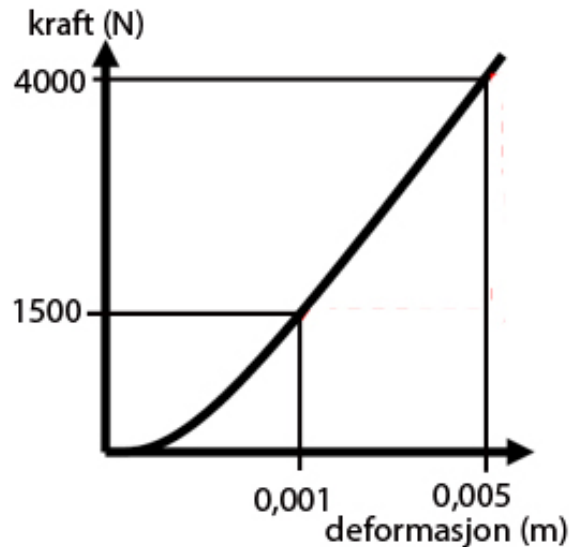
Ved vertikale hopp, for eksempel knebøyhopp og svikthopp, er det flere metoder for å beregne hopp høyden. I eksempelet under skal du beregne hopp høyden ved hjelp av impulsmetoden. Nettoimpulsen i knebøyhoppet er 220 Ns og i svikthoppet 233 Ns. Utøverens masse er 71 kg.



Figuren viser et knebøyhopp (SJ) med hoftefeste av armene (prikket linje) og et svikthopp (QMJ) med armsving (hel linje).

- 5p. a) Beregn utgangshastighet og hopp høyde i de to hoppene.
- 6p. b) Hva kan den relativt store forskjellen i hopp høyde mellom de to hopptypene skyldes?
- Formen på en kraft- tid graf for den vertikale kraften (f_z) er forskjellig for løping med hel isett kontra isett på midt-forfot.
- 3p. c) Tegn en kraft-tid graf for løping med hel isett og en med isett på midt-forfot.
- 1p. d) Ved hvilken av de to isett typene er hastigheten størst normalt størst?

Når et materiale utsettes for en gitt kraft fører det til deformasjon av materialet. Figuren under er et tenkt tilfelle av en kraft-deformasjons kurve for akillessenen.



- 2p. c) Beregn stivheten til akillessenen i det lineære området i dette tenkte tilfellet.
 2p. d) Hva er funksjonene til akillessenen under gang/løp?
 3p. e) Hvordan er sammenhengen mellom lagring av elastisk energi og:
 - Lengden på senen?
 - Tykkelsen til senen?

Oppgave 3. Signalbehandling

Den frekvensen man samler inn data med kan være avgjørende for kvaliteten på dataene.

- 1p. a) Hvilken innsamlings frekvens ville du valgt ved innsamling av Elektromyografi (EMG) data?
 3p. b) Hvilken innsamlings frekvens ville du valgt ved innsamling av kinematiske data og hvorfor kan kinematiske data samles inn ved en annen frekvens enn EMG data?

Filtrering av innsamlede data krever god kjennskap til de innsamlede signalene. Det finnes en rekke forskjellige filtre. De mest aktuelle filterne for biomekaniske data er: low pass, high pass, band pass og band stopp.

- 3p. c) Hvilke kilder til støy er det ved Elektromyografi (EMG) datainnsamling?
 2p. d) Hvilket filter ville du brukt på EMG data og hvilke grenser ville du valgt på filteret?
 2p. e) Hvilket filter ville du brukt på kraft data ved vertikale hopp og hvilke grense ville du valgt på filteret?