



BASISÅR I IDRETTSVITENSKAP 2009/2010

Individuell skriftlig eksamen

i

1BA 111– Bevegelseslære 2

Tirsdag 25. mai 2010 kl 10.00–12.00

Hjelpemidler: kalkulator og tabeller i fysikk

Eksamensoppgaven består av 4 sider inkludert forsiden

Sensurfrist: 15. juni 2010

Gir maksimalt 82 poeng

Merk videre at:

- Oppgavene skal besvares på egne ark. For å unngå for mye kluss på arkene kan det være lurt å kladde først.
- Hvor mange poeng hvert spørsmål gir er identifisert i parentes for hvert spørsmål.
- Eksamenssettet har totalt 7 sider. Kontroller at du har fått alle sidene.
- Hjelpemidler: kalkulator og tabeller i fysikk.

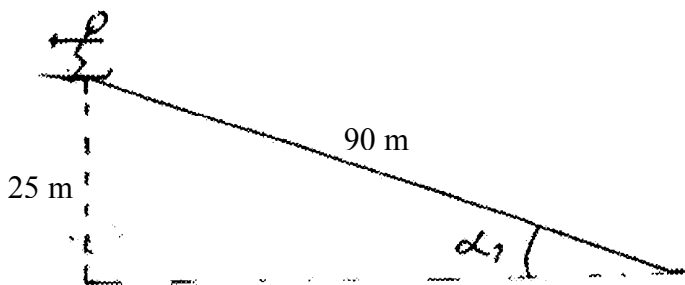
Lykke til!!

## Styringssystem (27p)

1. Hva er en spenningsstyrt kanal og hvor vil man finne disse på en nervecelle? (2p)
2. Hvordan sendes et signal fra en proprioceptor til sensorisk hjernebark? (15p)
3. Hvordan oppstår hvilemembranpotensialet i en nervecelle? (10p)

## Bevegelseslære (55p)

### Oppgave 1: Ski (26p)



Figur 1

En utøver med massen 70 kg kjører nedover en bakke som vist i figur 1 uten å forlate eller synke ned i snøen. Høydeforskjellen og lengden på bakken er angitt på figuren. Se bort fra luftmotstand og friksjon mellom ski og snø for deloppgave 1 – 3

1. Hva er den potensielle energien på toppen av bakken? (2p)
2. Hva er den kinetiske energien på bunnen av bakken? (2p)
3. Hva er farten i bunnen av bakken dersom utøveren starter i ro på toppen av bakken? (3p)

Det er friksjon mellom ski og snø, friksjonskoeffisienten er 0,15.

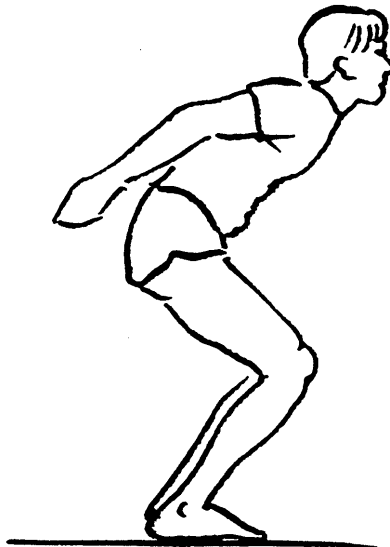
4. Vis at helningsvinkelen er  $16,1^\circ$ . (2p)
5. Hva er summen av kreftene som virker på utøveren vinkelrett på underlaget? (2p)
6. Hva er summen av kreftene som virker parallelt med underlaget dersom man ser bort fra luftmotstand? (4p)

På et gitt tidspunkt når utøveren farten 12 m/s og frontalarealet er  $0,5 \text{ m}^2$  ( $F_l = 0,55Av^2$ )

7. Hva er luftmotstanden som virker på utøveren? (4p)
8. Hva er summen av kreftene som virker parallelt med underlaget nå? (4p)
9. Vi antar at luftmotstanden som du fant i deloppgave 6 er konstant gjennom hele utforkjøringen. Hva er farten til utøveren i bunnen av bakken nå? (5p)

## Oppgave 2: Sats (14p)

Noen satser starter i ro, se figur 1, mens i andre satser har utøveren en inngangshastighet.



Figur 2

1. Gi et eksempel på hver av disse satstypene og diskuter mekaniske og organiske forhold i hver av disse to satstypene. (5p)
2. I en sats i stup virker kraften fra underlaget litt utenfor tyngdepunktet. Kraftarmen for den ytre kraften om tverraksen, frontalaksen, gjennom tyngdepunktet er i gjennomsnitt 5 cm i

satsen. Den ytre kraften er i gjennomsnitt 2000 N og varer i 0,2 sekunder. Vi antar at spinnet før satsen var lik 0. Hvilket spinn får utøveren? (5p)

3. Utøveren er i strak posisjon etter satsen, og treghetsmomentet er  $14 \text{ kgm}^2$ . Hvor stor blir rotasjonshastigheten i volten? (4p)

### Oppgave 3: Volleyball (15p)

Tegneserien viser en volleyballspiller som utfører en smash (Vedlegg 1). Spilleren prøver å komme så høyt som mulig, samtidig som smashen skal være hard og velplassert.

1. Tegn inn tyngdepunktet på de enkelte figurene og tyngdepunktets bane (Vedlegg 1). (4p)
2. Diskuter atferden til utøveren og de kreftene som virker på ham/henne der tyngdepunktsbanen i satsen har bråest avbøyning. (5p)
3. Satsen til smash i volleyball kan utføres med forskjellig bøy i knærne. Diskuter mekaniske og organiske forhold i en sats med stor og liten bøy i knærne. (5p)
4. Beskriv og forklar atferden i forberedelsene til slaget og selve slaget, når hensikten er å få størst mulig hastighet på ballen. Gjør spesielt greie for hvilke muskler som er mest sentrale og for arbeidsforholdene til disse musklene. (5p)

# Formelsamling

**Fysisk konstant:** Tyngdeakselerasjonen  $g = 9,8 \frac{m}{s^2}$

## Translatorisk størrelse

Forflytning/Strekning	$s$
Akselerasjon	$a$
Fart	$v$
Kraft	$F$
Masse	$m$
Impuls	$I = \sum F \cdot t$
Massefart	$m \cdot v$
Kinetisk energi	$\frac{1}{2}mv^2$
Potensiell energi	$mgh$

## Størrelse ve rotasjon

Omløpstid	$T$
Frekvens	$f = \frac{1}{T}$
Vinkel	$\Phi$
Vinkelakselerasjon	$\alpha$
Vinkelhastighet	$\omega$
Moment	$\tau = F \cdot r$
Trehetsmoment	$I = m \cdot r^2$
Rotasjonsimpuls	$\sum \tau \cdot t$
Spinn	$S = I \cdot \omega$
Rotasjonsenergi	$\frac{1}{2}I\omega^2$

## Lineær bevegelse

### Bevegelseslikningene

(1) $a = \frac{v - v_0}{t}$	$\alpha = \frac{\omega - \omega_0}{t}$
(2) $s = vt$	$\Phi = \omega t$
(3) $s = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$	$\Phi = \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$
(4) $v = v_0 + at$	$\omega = \omega_0 + \alpha t$
(5) $v^2 - v_0^2 = 2as$	$\omega^2 - \omega_0^2 = 2\alpha\Phi$
(6) $s = \frac{(v_0 + v) \cdot t}{2}$	$\Phi = \frac{(\omega_0 + \omega) \cdot t}{2}$

### Newtons 2. lov

$\sum F = ma$	$\sum \tau = I\alpha$
$I = \sum F \cdot t = m(v - v_0)$	$\sum \tau \cdot t = I(\omega - \omega_0)$

### Arbeid

$W = F \cdot s \cdot \cos \alpha$	$W = \tau \cdot \Phi$
-----------------------------------	-----------------------

### Bevaring av mekanisk energi

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$$

**Effekt**  $P = \frac{W}{t}$

### Friksjon

$$R = \mu N$$

### Luftmotstand/motstand i vann

$$F_l = \rho \cdot c \cdot A \cdot v^2$$

### Trykk

$$p = \frac{F}{A}$$

### Sirkelbevegelse

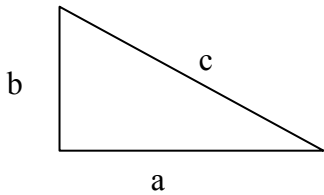
$$v = \omega \cdot r$$

$$a_s = \frac{v^2}{r}, F_s = m \cdot \frac{v^2}{r}$$

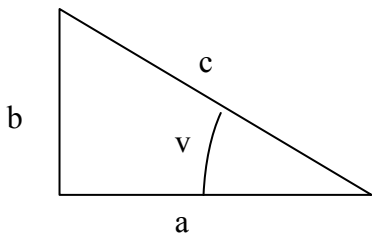
### Statisk likevekt

$$\sum F = 0, \text{ Translasjonslikevekt}$$

$$\sum \tau = 0, \text{ Rotasjonslikevekt}$$



**Pytagoras:**  $c^2 = a^2 + b^2$



**Trigonometri:**  $\sin v = \frac{b}{c} = \frac{\text{motstående(katet)}}{\text{hypotenus}}$

$$\cos v = \frac{a}{c} = \frac{\text{hosliggende(katet)}}{\text{hypotenus}}$$

$$\tan v = \frac{b}{a} = \frac{\text{motstående(katet)}}{\text{hosliggende(katet)}}$$

**Løsningsformel for generell annengradslikning:**

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Vedlegg 1

