

# Midtveisprøve Fys1000 våren 2008

Tid for prøven: Torsdag 3 april kl. kl. 9.00 - 11.00

Oppgavesettet er på 3 sider.

Tillatte hjelpemidler:

- **Kalkulator - må du ha!**
- O. Øgrim og B.E. Lian: Fysiske størrelser og enheter eller tilsvarende tabell.
- K. Rottmann: Matematisk formelsamling, eller tilsvarende formelsamling.
- To A4-ark med egne notater.

Alle spørsmål i oppgaven er flervalgsspørsmål. Du skal levere inn dine svar avkrysset på vedlagte svarark. Kryss bare av ett av de fem svaralternativene. Feil svar trekkes i poeng tilsvarende 1/5 av riktig svar. Om du ikke vet svaret kan det være best å svare blankt.

**I alle flervalgsspørsmål skal du velge alternativet nærmest ditt svar.**

Alle kryss skal markeres med penn, kulepenn eller tusjpen, ikke med blyant. Ark med rettelser godtas ikke - be om et nytt svarark dersom du ønsker å foreta rettelser.

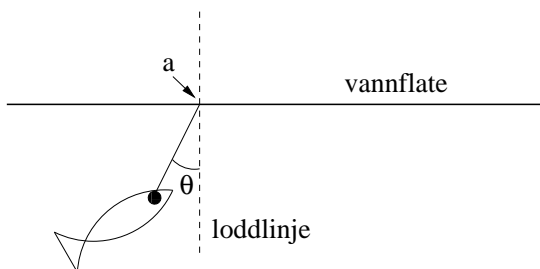
**Viktig: På svararket må du notere ditt kandidatnummer og oppgavekoden din som er: XMV08AX**

Alle størrelser i oppgavene er gitt i SI-enheter.

Tyngdens akselerasjon er  $g = 9,80 \text{ m/s}^2$ .

Tomromspermittiviteten (den elektriske konstanten) er  $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$ .

## Oppgave 1



Nede i et vann svømmer en ørret. Det er godt lys, og ørreten ser oppover mot punktet a på vannoverflaten, som vist på figuren. Brytningsindeksen i vannet er  $n_v = 1,33$  og lysets hastighet i luft settes lik lysets hastighet i vacuum,  $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

Spørsmål / svar:	A	B	C	D	E
a) Lyshastigheten i vann (m/s):	$2,05 \cdot 10^8$	$2,53 \cdot 10^8$	$3,00 \cdot 10^7$	$3,55 \cdot 10^8$	$2,26 \cdot 10^8$
b) Luftens brytningsindeks:	1,50	1,33	1,00	0,75	0,67
c) Vinkelen $\theta$ når fisken kan se langs vannflaten (grader):	48,7	42,3	50,3	41,8	60,0
d) Vinkelen $\theta$ når fisken kan se et objekt som er 1,80 m over vannet og 10 m langs vannflaten fra punktet a på figuren (grader):	42,3	47,7	48,7	50,3	60,0
e) $\theta = 60^\circ$ . Hva ser fisken?	himmel	bunnen	sola	ingenting	seg selv

## Oppgave 2

To like store parallelle metallplater, begge med flateinnhold på  $A = 2,0 \text{ m}^2$  er ladet med  $|Q| = 2,0 \mu\text{C}$ , med motsatt ladning.

Spørsmål / svar:	A	B	C	D	E
a) Ladningstettheten på den positivt ladde platen ( $\text{C}/\text{m}^2$ ):	1,00	$1,00 \cdot 10^{-6}$	$1,00 \cdot 10^{-9}$	$2,00 \cdot 10^{-6}$	$2,00 \cdot 10^{-9}$
b) Det elektriske feltet $E$ mellom platene ( $\text{N}/\text{C}$ ):	$1,00 \cdot 10^{-6}$	$1,00 \cdot 10^6$	$1,13 \cdot 10^5$	$1,13 \cdot 10^{12}$	$2,50 \cdot 10^6$

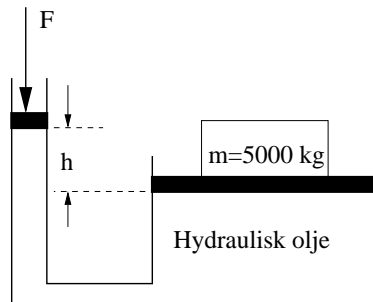
## Oppgave 3

En harmonisk oscillator består av en kloss med masse  $m = 2,00 \text{ kg}$  som henger i en fjær som er festet i taket. Fjæren er strukket en avstand  $x = 10 \text{ cm}$  fra sin naturlige lengde pga tyngden av klossen.

Spørsmål / svar:	A	B	C	D	E
a) Klossens tyngde (N):	3,14	9,80	19,6	980	196
b) Fjærkonstanten (N/m):	19,6	3,14	9,80	980	196
c) Resonnansfrekvensen (Hz):	1,01	1,58	0,85	2,73	2,00

## Oppgave 4

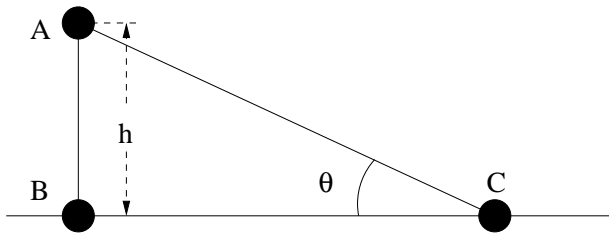
Figuren viser et vertikalt snitt av en hydraulisk jekk fylt med hydraulisk olje. Jekken består av to vertikale sylindere, en smal (til venstre) og en bred, forbundet med et horisontalt rør. Begge sylindere er lukket med et tettsluttende stempel. Oljens tetthet er  $\rho = 950 \text{ kg}/\text{m}^3$ , og oljen er inkompressibel (dvs.  $\rho$  er uavhengig av trykket).



Den venstre sylindere har et tverrsnitt  $A_V = 0,0100 \text{ m}^2$ , og den høyre sylindere har et tverrsnitt  $A_H = 2,00 \text{ m}^2$ . Det står en container med masse  $m = 5000 \text{ kg}$  på jekkens høyre sylinder. Anta først at kraften  $F$  som presser nedover mot det venstre stemplet er null. Stemplenes masse er så liten at de kan neglisjeres.

Spørsmål / svar:	A	B	C	D	E
a) Tyngden av $5 \text{ cm}^3$ av oljen (N):	0,0466	11,6	116	5	0,5
b) SI-enheten Pa for trykk er:	$\text{kg}/\text{m}$	$\text{kg}/\text{m}^2$	$\text{N}/\text{m}^3$	$\text{N}/\text{m}$	$\text{N}/\text{m}^2$
c) Trykkbidraget som tyngden av containeren gir i oljen (Pa):	200	2400	24500	24,5	240
d) Høyden $h$ (m) er ( $F = 0 \text{ N}$ ):	0,258	2,63	0,00263	0,0258	0,0215
e) For at containeren skal løftes $0,01 \text{ m}$ må kraften $F$ minst være (N):	48250	145,4	187,1	3572	2,157

## Oppgave 5



En ball med massen  $m = 0,300$  kg slippes fra punktet A som er  $h = 1,40$  m over bakken.

Spørsmål / svar:

	A	B	C	D	E
a) Hva er ballens potensielle energi i A (J)?	2,1	3,1	4,1	5,1	6,1
b) Hva er ballens fart i B?	$\sqrt{gh}$	$\sqrt{2gh}$	$mgh$	$gh/m$	$\sqrt{2h/g}$
c) Hvor lang tid, $t_c$ , tar det fra A til B (s)?	0,33	0,38	0,43	0,48	0,53

Vi lar nå ballen rulle langs et skråplan til C, helningsvinkelen på skråplanet er  $\theta = 30^\circ$ . I spørsmål d) skal vi se bort fra at ballen har en utstrekning, dvs. vi skal regne den som en punktmasse. Tiden det tar fra A til C kaller vi  $t_d$

Spørsmål / svar:

	A	B	C	D	E
d) Hvilket av utsagnene er riktig?	$t_d = t_c$	$t_d = t_c / \sin \theta$	$t_d = t_c \sin \theta$	$t_d > t_c$	$t_d < t_c$

I spørsmål e) skal du ta hensyn til at ballen har en utstrekning, som betyr at når den roterer vil den kinetiske energien ha to ledd, et for translasjonsbevegelsen og et for rotasjonen. Vi kaller farten som ballen når C med i punkt d) (uten rotasjon) for  $v_d$  og farten i C når vi tar hensyn til rotasjonen for  $v_e$

Spørsmål / svar:

	A	B	C	D	E
e) Hvilket av utsagnene er riktig?	$v_e = v_d$	$v_e = v_d / \sin \theta$	$v_e = v_d \sin \theta$	$v_e > v_d$	$v_e < v_d$