

Midtveisprøve Fys1000 våren 2007

Tid for prøven: Torsdag 29 mars kl. 09.00 - 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.

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: XMV07AX

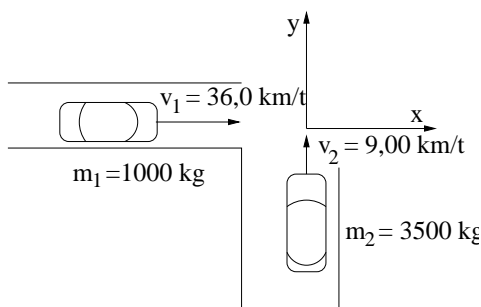
I alle flervalgsspørsmål skal du velge alternativet nærmest ditt svar.

Alle størrelser i oppgavene er gitt i SI-enheter.

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

Vannets tetthet er $\rho_v = 1000 \text{ kg/m}^3$.

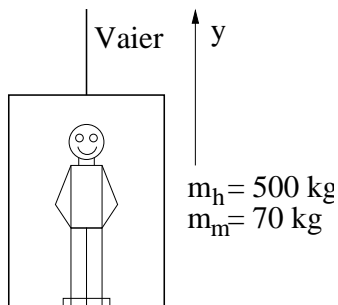
Oppgave 1



To biler med masse hhv $m_1 = 1000 \text{ kg}$ og $m_2 = 3500 \text{ kg}$ kjører mot et veikryss som vist på skissen. Veien er speilblank av is og bilene har sommerdekk slik at vi kan neglisjere friksjonen. Bilene kolliderer i krysset akkurat der vi har lagt origo i det inntegnede aksekorset. Bilenes respektive hastigheter rett før kollisjonsøyeblikket er $v_1 = 36,0 \text{ km/t}$ og $v_2 = 9,00 \text{ km/t}$. Etter kollisjonen blir bilene hengende sammen, så vi kan regne støtet som fullstendig uelastisk.

Spørsmål / svar:	A	B	C	D	E
a) Den totale kinetiske energien før kollisjonen er (i joule):	10000	39063	60937	50000	100000
b) Hastighetskomponenten i x -retning etter kollisjonen (m/s):	0,00	2,22	3,33	8,40	5,04
c) Hastighetskomponenten i y -retning etter kollisjonen (m/s):	1,94	0,00	4,50	2,75	6,85
d) Den totale kinetiske energien etter kollisjonen er (i joule):	1560	18340	0,00	19557	35060

Oppgave 2



Figuren viser en skisse av en heis. Heisen har masse $m_h = 500$ kg. Inne i heisen står en mann. Mannens masse er $m_m = 70$ kg. Heisen beveger seg først nedover med konstant hastighet på 10,0 m/s. Så bremses den ned til full stopp med konstant akselerasjon over en avstand på 25 m. Positiv y -akse peker vertikalt oppover.

Spørsmål / svar:	A	B	C	D	E
a) Akselerasjonen under nedbremsing er: (m/s^2):	-10,0	-2,00	9,80	10,0	2,00
b) Tensjonen i vaieren under bevegelsen med konstant hastighet (N):	570	5586	4900	500	58,1
c) Tensjonen i vaieren under nedbremsingen (N):	6726	4900	4446	640	65,3
d): Kraften mannen trykker på gulvet med under konstant hastighet (N):	570	446	7,14	686	5586
e) Kraften mannen trykker på gulvet med under nedbremsingen (N):	570	686	826	815	640

Oppgave 3

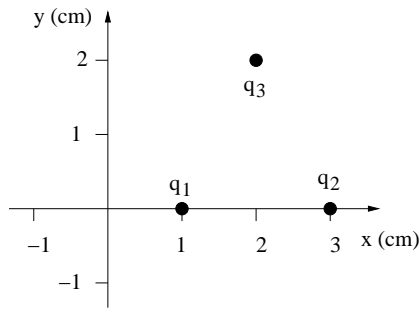
Linseformelen er gitt ved:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

I det følgende regner vi avstanden mellom hornhinne/linse og netthinnen i et menneskes øye lik 0,02 m. Normal akkomodasjon er 4 dioptrier.

Spørsmål / svar:	A	B	C	D	E
a) Linsestyrke har enheten dioptri som er lik:	$[\text{m}^{-1}]$	$[\text{m}]$	$[\text{s/m}]$	$[\text{m/s}]$	$[\text{cm}^{-1}]$
b) Normalt ligger øyets fjernpunkt i en avstand fra øyet på:	1000 m	25 m	25 cm	∞	1 lysår
c) Normalt ligger øyets nærpunkt i en avstand fra øyet på:	1000 m	25 m	25 cm	∞	1 lysår
d): Tallverdien til linsestyrken til et nærsynt øye som fokuserer på noe i sitt nærpunkt 16 cm fra øyet:	0,018	56,25	54	0,027	0,020
e) Med normal akkomodasjon ligger denne personens fjernpunkt i en avstand fra øyet på	20 cm	∞	4,8 m	48 m	44 cm

Oppgave 4



Coulombs lov er gitt ved:

$$\vec{F} = k \frac{q_a q_b}{r^2} \hat{r}, \quad k = 8,988 \cdot 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2.$$

To punktladninger q_1 og q_2 er plassert i posisjonene $(x_1 = 1 \text{ cm}, y_1 = 0 \text{ cm})$ og $(x_2 = 3 \text{ cm}, y_2 = 0 \text{ cm})$ som vist på figuren. En tredje punktladning q_3 er plassert i posisjonen $(x_3 = 2 \text{ cm}, y_3 = 2 \text{ cm})$

I det følgende er $q_1 = 2 \mu\text{C}$, $q_2 = -2 \mu\text{C}$ og $q_3 = 1 \mu\text{C}$.

Spørsmål / svar:	A	B	C	D	E
a) Kraften på q_3 fra q_1 alene har tallverdi (N):	11,9	36,0	116	23,8	65,8
b) Denne kraftens x -komponent er (N):	16,1	51,9	10,6	29,4	5,3
c) Kraften på q_3 fra q_1 og q_2 til sammen har tallverdi (N):	21,2	58,8	10,6	32,2	103,8
d) Denne kraftens y -komponent er (N):	16,1	32,2	10,6	0	103,8

Oppgave 5

En trekloss med tetthet $\rho_t = 640 \text{ kg/m}^3$ flyter i olje. Ved nøyaktig måling viser det seg at 74 % av treklossens volum er under oljens overflate.

Spørsmål / svar:	A	B	C	D	E
a) Oljens tetthet er (kg/m^3):	475	740	865	848	913

En sten henger i en snor i en fjærvekt som viser at stenen veier 20,0 N. Deretter veies stenen nedsenket i vann. Fjærvekta viser nå 12,5 N.

Spørsmål / svar:	A	B	C	D	E
b) Stenens tetthet er (kg/m^3):	7500	2520	2330	3150	2670