

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for fysikk

Faglig kontakt under eksamen:

Navn: Hans Kolbenstvedt

Tlf.: 91871

EKSAMEN I FAG SIF 4010 MEKANISK FYSIKK

Fakultet for naturvitenskap og teknologi

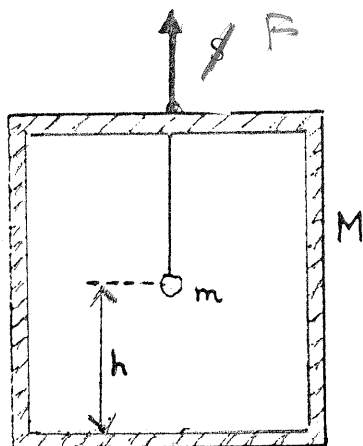
LØRDAG 16.08.03

Tid: 9.00-14.00

Antall sider: 3

Sensurdato: 8.september. 2003

Tillatte hjelpemidler: B2- Typegodkjent kalkulator.

Oppgave 1

En kasse har masse M .
 Inne i kassen henger en masse m i en snor slik at m er i en høyde h over bunnen i kassen. Snorens masse er neglisjerbar sammenlignet med m og M . Kassen akselereres oppover av en konstant kraft F . I tillegg vinker tyngdens akselerasjon g .

- Hva blir akselerasjonen A av kassen?
- Hvor stor blir snorkraften S ?
- Snoren ryker plutselig. Hva blir nå akselerasjonen A av kassen?
Hva blir akselerasjonen a_m av massen m ?
- Hvor lang tid tar det fra snoren ryker og til massen m treffer bunnen av kassen?
Hvor stor hastighet (sett fra kassen) har massen m når den treffer bunnen?

Oppgave 2.

En partikkel med masse m skytes inn mot et medium med fart v_0 . Inne i mediet dempes farten som

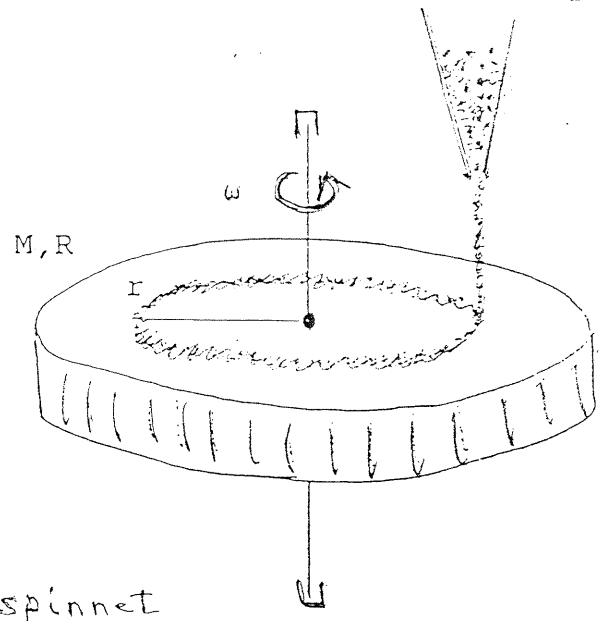
$$v_x(t) = v_0 e^{-\frac{b}{m}t}$$

der b er en konstant.

- Finn et uttrykk for den kraften F_x som gir fartsdempningen. Kan du fra svaret gi en fysisk tolkning av størrelsen b ?
- Finn partikkelens posisjon $x(t)$ i mediet. Hvor langt inn i mediet når partikkelen?

Oppgave 3.

En homogen sirkulær skive med masse M og radius R , roterer opprinnelig med vinkelhastighet ω_0 om symmetriaksen. Ved tiden $t=0$ begynner en å strø sand på skiven; tilført sandmasse per tidsenhet er konstant lik μ . Sanden legger seg på skiven i en tynn ring med radius r (se figuren).



- a) Forklar hvorfor det totale ~~dreieimpuls~~ ^{spinn} (langs rotasjonsaksen) av skive pluss sand er en bevegelseskonstant.

Finn skivens vinkelhastighet ω ved et vilkårlig tidspunkt $t(>0)$ uttrykt ved gitte størrelser. Hva blir skivens vinkelakselerasjon α ? Innfør praktisk skivens treghetsmoment $I_0 = \frac{1}{2}MR^2$ i svarene.

- b) Finn et uttrykk for rotasjonsenergien E av skiven (med sand) og sammenlign med den opprinnelige energien E_0 .

Hvor lang tid tar det før rotasjonsenergien er halvert?
Hvor blir det av den tapte rotasjonsenergien?

Oppgave 4

En masse m , festet til en fjær med stivhet k , beskriver svingebevegelsen

$$x = A \cdot \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m}} \cdot t\right)$$

Finn uttrykk for bevegelsesenergien K og stillingsenergien U . Vis at den totale energien er uavhengig av tiden. Skisser $K(t)$, $U(t)$ og E for en periode.