



Faglig kontakt under eksamen:
Professor Hans Kolbenstvedt
Tel.: 73591871

**EKSAMEN I EMNE TFY4145 MEKANISK FYSIKK
FY1001 GENERELL FYSIKK 1 og MNFFY102 MEKANIKK**

Tirsdag 16. desember 2003
kl. 09 - 14

Tillatte hjelpemidler: Alternativ C
Alternativ C: Spesifiserte trykte og håndskrevne hjelpemidler. Bestemt, enkel kalkulator.

Oppgave 1

En lastebil med masse M kjører med jevn fart V_0 over en bakketopp. Øverste del av toppen kan betraktes som del av en sirkel med radius R (fig. 1).

- Tegn et frilegemediagram for bilen i det den befinner seg i toppunktet P og finn kraften N fra bilen på vegbanen (tilsynelatende vekt) i dette punktet. Hva skjer når V_0 øker utover en viss kritisk verdi?
- Gjenta prosedyren fra pkt. a) for et "søkk" i vegbanen og finn den tilsynelatende vekten N_1 i bunnpunktet P_1 .
Gitt: Tyngdens akselerasjon er g .

Oppgave 2

En mann med massen m_1 henger i et tau festet til en ballong med masse m_2 . Oppdriften av ballongen gjør at både mann og ballong er i ro (fig. 2). Mannen klatrer nå langsomt oppover et stykke s_1 . Hva skjer med ballongen? Hvor langt og i hvilken retning vil den bevege seg?

Oppgave 3

En motorbåt med masse M beveger seg med jevn fart V_0 . Plutselig stopper motoren. Finn båtens fart ved en vilkårlig tid t etter motorstoppet når væskemotstanden er av formelen

$$F = -r V^2 \quad (r = \text{konst.})$$

Skisser $V(t)$. Synes resultatet rimelig?

Oppgave 4

En pakke med masse m er plassert på en horisontal plattform som svinger harmonisk langs bakken med periode T . Friksjonskoeffisienten mellom bakken og plattformen er μ og tyngdens akselerasjon er g (fig. 4). Svingeamplituden A økes nå langsomt (med konstant T).

Ved hvilken amplitude A_0 begynner pakken å skli? (Forsøk med en mynt på et papirark.)

Oppgave 5

En stav med masse M og lengde L ligger på et bord og kan dreie seg om en loddrett akse i stavens ene endepunkt. En pistolkule med masse m og horisontal fart v treffer stavens andre endepunkt loddrett på stavens lengderetning og absorberes straks i stavmaterialet. Derved settes staven (med kule) i rotasjon (fig. 5).

- Finne et uttrykk for stavens vinkelhastighet ω .
- Hva blir stavens rotasjonsenergi K_r ?
- Hva blir forholdet mellom K_r og kulens opprinnelige kinetiske energi K_0 ?

Diskuter og kommenter de spesielle tilfellene $m \ll M$ og $m \gg M$.

Hvor blir det av differansen mellom K_r og K_0 ?

Gitt: Stavens treghetsmoment om aksene $I = 1/3 ML^2$