

NTNU

BOKMÅL

Institutt for fysikk

Kontaktperson ved eksamen: Professor Berit Kjeldstad 73591995

EKSAMEN I:

TFY 4145 Mekanisk fysikk og FY1001 Generell fysikk 1

Onsdag 14 desember 2005

Tid: 09.00-13.00

Hjelpemidler: C

K. Rottmann: Matematisk formelsamling (eller tilsvarende).

O.Øgrim og B. E. Lian: Størrelser og enheter i fysikk og teknikk, eller

B. E. Lian og C. Angell: Fysiske størrelser og enheter.

Typegodkjent kalkulator, med tomt minne, i henhold til liste utarbeidet av NTNU.
(HP30S eller lignende.)

Antall sider: 4

Sensurfrist: 18 januar 2006

Bedømmelseskriterier:

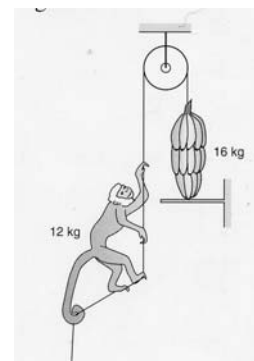
Oppgavesettet består av 4 oppgaver som vektet i følge prosentangivelse gitt i parentes bak oppgavenummeret. Innen hver oppgave vektet deloppgavene likt.

Oppgave 1 (20%)**a)**En apekatt sklir med hastigheten 4 m/s ned et tak med helning 30° i forhold til bakken.

Nederste del av taket er 10 m over bakken og hviler på en yttervegg. Hvor langt fra vegg (i horisontalretning) lander apekatten?

b)

Samme ape som veier 12 kg klatrer oppover et tynt tau. Tauet går over en friksjonsfri trinse, og i andre enden er det festet en bananklase på 16 kg som ligger på en avsats over apen, se figuren.



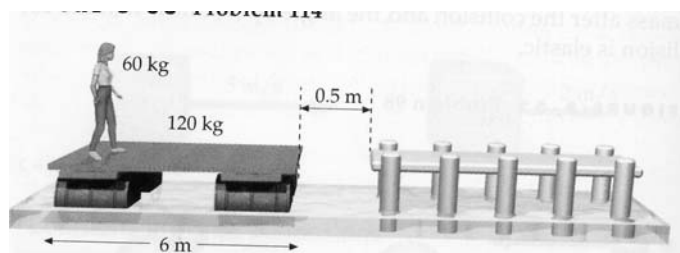
Trinsens og tauets masse kan vi se bort fra. Hva er den maksimale akselerasjonen apen kan ha oppover tauet hvis ikke bananklassen skal løftes fra underlaget?

c)

Apekatten hopper ned på midten av en karusell som roterer med 1.5 omdreininger per sek. Den holder en melon strakt i hver arm. Samlet treghetsmoment til karusellen og apekatten som holder melonene er 6 kgm^2 . Når apekatten trekker inn armene minker treghetsmomentet til systemet til 1.8 kgm^2 . Hva blir endringen i kinetisk energi og hvor kommer energien fra?

Oppgave 2 (25%)

En 60 kg tung kvinne står bak på en 6m lang flytebrygge som veier 120 kg. Brygga ligger i ro i stille vann uten noe friksjon. Flytebrygga ligger 0.5 m fra nærmeste pier som vist i figuren:



a)

Damen går fram til forkanten av flytebrygga. Hvor langt fra pieren befinner flytebryggen seg nå?

b)

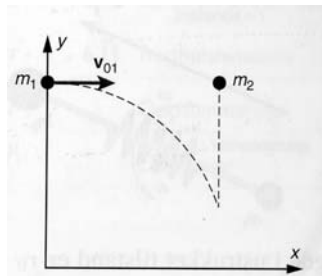
Kvinnen beveger på flytebrygga med en konstant hastighet på 3 m/s relativt til flytebrygga. Finn total kinetisk energi til systemet, dvs. kvinnen og flytebrygga.

c)

Sammenlign med kinetisk energi hvis kvinnen går med 3 m/s på en flytebrygge som er bundet fast til pieren. Hvor kommer energien i fra og hvor går energien når kvinnen stopper ved fremre kant av flytebrygga.

Oppgave 3 (20%)

En masse $m_1 = 2 \text{ kg}$ blir skutt ut fra en posisjon $(0\text{m}, 50\text{m})$ med en horisontal hastighet $v_{01} = 5 \text{ m/s}$. Samtidig blir en annen masse på $m_2 = 3 \text{ kg}$ sluppet fra en posisjon $(10\text{m}, 50 \text{ m})$. Massene kolliderer etter en tid t .



a)

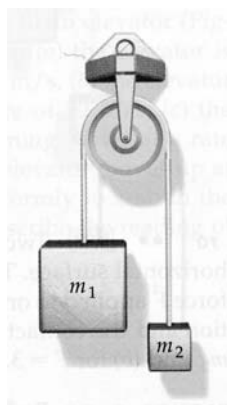
Finne tidspunktet t for kollisjonen og koordinatene til kollisjonspunktet.

b)

Etter kollisjonen fortsetter de som én masse og faller ned i punktet $(X,0)$. Finn X .

Oppgave 4 (35%)

Atwood's maskin kan brukes til å måle g .



a)

Vis at snordraget vil bli

$$T = [2m_1m_2/(m_1 + m_2)] g$$

Anta at masseløs trinse og snor

b)

$m_1=20\text{kg}$ og holdes fast nede på bakken. $m_2=30\text{ kg}$ og henger 2 m over bakken. Feste til m_1 løsnes. Hva er hastigheten til m_2 like før den treffer bakken. Anta masseløs trinse og snor

c)

Anta fortsatt masseløs snor, men trinsa veier nå 5 kg og har en radius på 10 cm.

Hva er hastigheten til m_2 like før den treffer bakken? Anta at snora ikke sklir på trinsen.

d)

Hva er vinkelhastigheten til trinsen, antatt antagelsene i c) ?

e)

Hva er tiden loddet brukes på å treffe bakken, gitt antagelsene i c) ?

Treghetsmomentet for en skive: $\frac{1}{2} MR^2$

MERK:

Studentene må primært gjøre seg kjent med sensur ved å bruke NTNU sin sensurtelefon, tlf. 815 48014. Eksamenskontoret kan svare på slike telefonhenvendelser.