Oppgavesett uke 5

"Test deg selv"-oppgaver

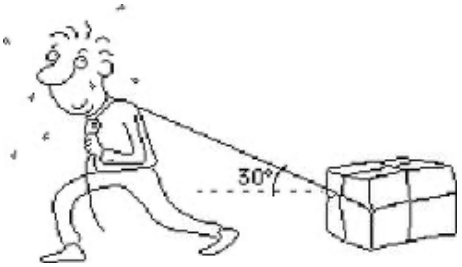
Disse oppgavene er fine å gjøre hjemme før du kommer på gruppetimen. Om du har spørsmål til disse oppgavene, ta dem gjerne opp på snublegruppa. Tor Ole Odden har også laget programmering-soppgaver ved hjelp av nettsiden Trinket.io, se "Uke 5: Friksjon, arbeid og kinetisk energi". Disse anbefaler vi at dere jobber med hjemme før gruppetimen.

TDS 5.1 Eske og fjær

En eske med massen m = 5.0 kg, som beveger seg med fart v = 4.0 m/s på en friksjonsfri overflate, stoppes av en lett fjær med fjærkonstant k = 1000 N/m. Bruk arbeid-energi-teoremet for å finne ut hvor mye fjæren komprimeres.

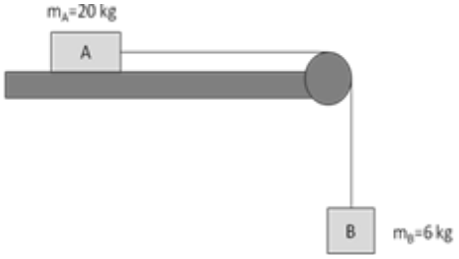
TDS 5.2 Å trekke en kiste

Du trekker en kiste med massen m = 10 kg langs gulvet med en strikk under en vinkel $\alpha = 30°$. Du bruker en konstant kraft S = 100 N og den dynamiske friksjonskoeffisienten mellom kisten og gulvet er $\mu_d = 0.30$. Finn det totale arbeidet gjort på kisten mens du trekker den en lengde Δx = 1.0 m langs gulvet.



TDS 5.3 Esker og trinse

Eske A med massen m_A = 20 kg ligger på et bord og er festet til eske B med massen m_B = 6.0 kg med en masseløs snor som går over en friksjonsfri og masseløs trinse. Etter at du slipper systemet fri, beveger eske B seg med konstant fart nedover. Finn den dynamiske friksjonskoeffisienten mellom eske A og bordet.



Fasit til "Test deg selv"-oppgaver

TDS 5.1

$x_1 = 0.28$ m.

TDS 5.2

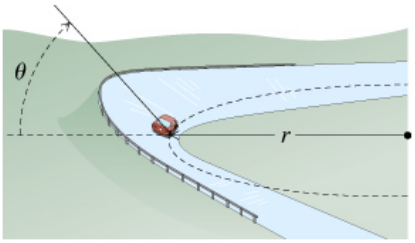
$W = 72$ J.

TDS 5.3

$\mu_d = 0.30$.

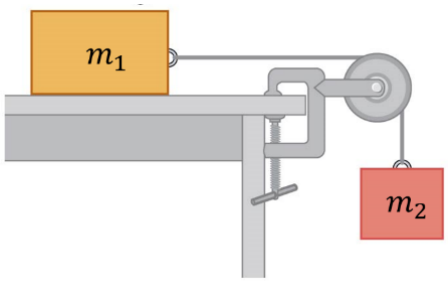
Gruppeoppgaver

G 5.1 Dosert sving



Kurven ved Daytona Speedway har helningsvinkel $\alpha = 31.0°$ og kurveradius $r = 316$ m. Den statiske friksjonskoeffisienten mellom bildekk og asfalt er $\mu_s = 0.700$. Hvor fort kan en bil kjøre gjennom kurven uten å gli?

G 5.2 Klosser og trinse



Vi ser på systemet vist i figuren, med to klosser forbundet med en snor, som går over en trinse. Vi kan anta at snoren og trinsen er masseløse, og at trinsen roterer uten friksjon.

a) Opprinnelig er klossene i ro. Hvis $m_1 = 10$ kg og den statiske friksjonskoeffisienten mellom esken og bordet er $\mu_s = 0.40$, hvor stor må m_2 minst være for at klossene beveger seg?

b) Vi ser på det samme systemet som i oppgave a), med $m_1 = 10$ kg og en statisk friksjonskoeffisient $\mu_s = 0.40$. Den dynamiske friksjonskoeffisienten mellom bordet og klossen er $\mu_d = 0.30$. Hvor stor er friksjonskraften fra bordet på klossen når $m_2 = 2.0$ kg, $m_2 = 3.0$ kg, $m_2 = 4.0$ kg eller $m_2 = 5.0$ kg? I hvilke tilfeller er friksjonskraften statisk og i hvilke dynamisk?

c) Du gjør et eksperiment for å måle den dynamiske friksjonskoeffisienten mellom klossen og bordet. Vi har $m_1 = 10$ kg og $m_2 = 3.0$ kg. Opprinnelig drar den røde klossen den gule til høyre med

hastighet $v = 0.50$ m/s. Bevegelsen stopper etter at klossene har flyttet seg 1.0 m. Hvor stor er den dynamiske friksjonskoeffisienten mellom den gule klossen og bordet?

d) Finn et uttrykk for akselerasjonen til klossene. Skriv et program for å beregne og plotte hastigheten, posisjonen, og den kinetiske energien til den gule klossen på bordet (med masse $m_1 = 10$ kg) som funksjon av tid. Beskriv plottene du får: hva skjer med posisjonen, farten, og den kinetiske energien?

G 5.3 En pussig fjær

En fjær som ikke følger Hookes lov kan beskrives ved kraften $F(x) = ax - bx^2 + cx^3$, hvor a, b, og c er positive konstanter. Fjæren er strukket når $x > 0$ og komprimert når $x < 0$.

a) Hvor mye arbeid må du gjøre for å strekke eller komprimere fjæren en lengde x_1?

b) Er det enklere å strekke eller komprimere fjæren? Forklar!

Fasit til gruppeoppgaver

G 5.1

$v \leq 300$ km/t.

G 5.2

a) $m_2 > 4.0$ kg.

b) $f_s = 20$ N, 29 N, 39 N, 29 N.

c) $\mu_d = 0.32$.

G 5.3

a) $W = \frac{a}{2}x_1^2 - \frac{b}{3}x_1^3 + \frac{c}{4}x_1^4$.