

Tentamen i FYSIK FÖR INGENJÖRER för D2 (tif085)

Lärare: Åke Fäldt tel 070 567 9080

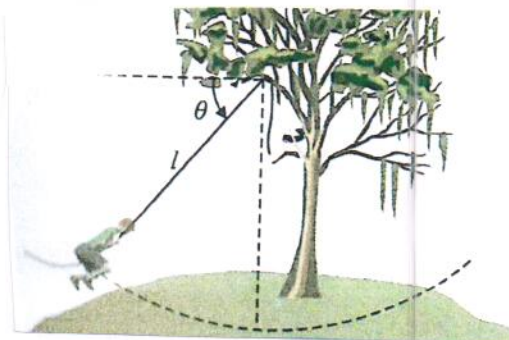
Hjälpmedel: Se allmänna anvisningar för distanstentor på Chalmers.

Granskning: Meddelas på kurshemsidan.

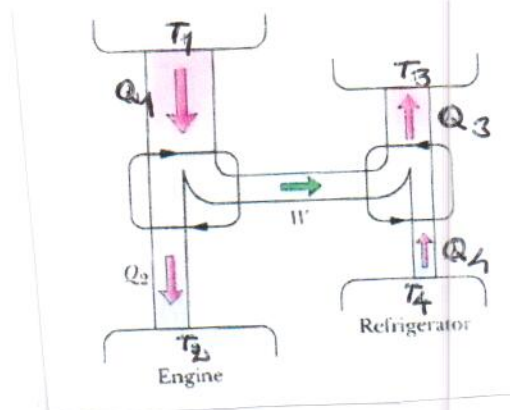
Betygsgränser: 0-9 p U, 10-14 p 3:a, 15-19 p 4:a, 20 och däröver 5:a.

Svar på frågor av allmän karaktär mailas ut till studentgruppen.

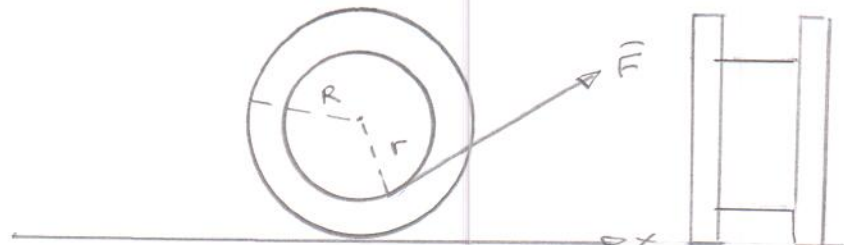
- 1a. En behållare är tillverkad av metall A och har massan 3,6 kg och innehåller 15,0 kg vatten. Detta system har temperaturen 16,0 grader Celsius. Ett stycke av metall A som har massan 1,8 kg och temperaturen 180 grader Celsius släpps ner i behållaren varvid det systemet så småningom får temperaturen 18,0 grader Celsius. Beräkna A:s specifika värme om man kan anta att systemet (behållare, vatten och metallstycket är helt isolerat från omgivningen. (2 p)
- 1b. En gitarrsträng av nylon har en massa per längdenhet som är 7,20 g/m, en längd som är 90,0 cm och har spänts med kraften 180 N. Strängen svänger med tre bukar. Bestäm utbredningshastigheten för de vågor som åstadkommer den stående vågen och den frekvensen för den stående vågen. (2 p)
2. Pojken i figuren vill hoppa över en liten damm med hjälp av ett masslöst rep med längden l . Han klättrar upp på en sten (syns inte i figuren) så att repet bildar vinkeln θ med horisontalplanet och hoppar utan att ta fart mot stenen. Grenen, som repet är fäst i, kan klara en maximal kraft som är dubbelt så stor som den tyngdkraft som verkar på pojken. Bestäm den minsta vinkel θ_{\min} där grenen klarar påfrestningen. (4 p)



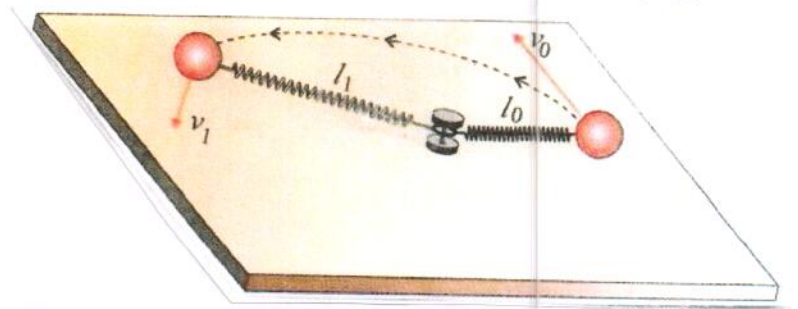
3. Figuren visar en Carnotmaskin som driver en kylmaskin där kylprocessen utgörs av en annan Carnotprocess. $T_1 = 400$ K, $T_2 = 150$ K, $T_3 = 325$ K och $T_4 = 225$ K. Om vi tillför värmemängden $Q_1 = 100$ J den första Carnotmaskinen, hur mycket värme Q_3 får vi då ut? (4 p)



4. En trådrulle med totala massan $M = 2,00$ kg består av en inre cylinder med radien $r = 20$ cm och två cirkulära yttre hjul vardera med radien $R = 30$ cm. Hela rullen har ett tröghetsmoment som är $0,050$ kg m². När en yttre horisontell kraft \mathbf{F} med beloppet $12,0$ N appliceras kommer trådrullen att börja rulla på det horisontella underlaget utan att glida. \mathbf{F} bildar vinkeln 60 grader med horisontalplanet. Hur lång tid tar det för trådrullen att flytta sig $3,00$ meter? (4 p)



5. En liten kula med massan $m = 3,0$ g rör sig på en glatt horisontell yta. Den är fäst i en masslös fjäder vars kraftkonstant är $15,0$ N/m och en ostörd längd l_0 som är $0,150$ m. Fjäders är ursprungligen ospänd och då ges partikeln en horisontell fart v_0 såsom figuren visar. Vinkeln mellan den ursprungliga hastigheten är rät. Detta innebär att kulan kommer att röra sig i en spiralliknande rörelse varvid fjäderns längd först ökar till en maximal längd som är $0,300$ m och därefter minskar igen. Vilka storheter bevaras under förloppet? Bestäm v_0 . (4 p)



6. En tunn film av en viss vätska hålls på plats med hjälp av en cirkulär ring. Det är luft på båda sidorna av filmen som har en radie $R = 1,80$ cm och dess brytningsindex är $1,40$. Figuren visar intensiteten I som funktion av tiden t för det reflekterade ljuset när filmen belyses vinkelrätt med ljus som har våglängden 550 nm. Intensiteten varierar på grund av att filmen förångas kontinuerligt. Antag att filmen är helt plan och att dess sidor är helt parallella och bestäm hur mycket filmens tjocklek ändras per sekund. (4 p)

