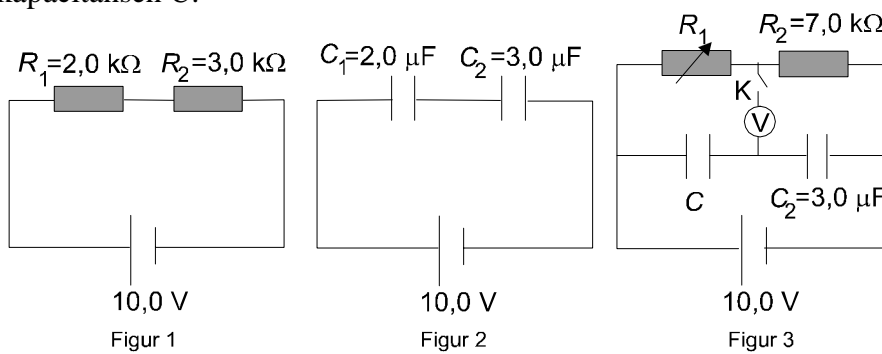


# FYSIKTÄVLINGEN

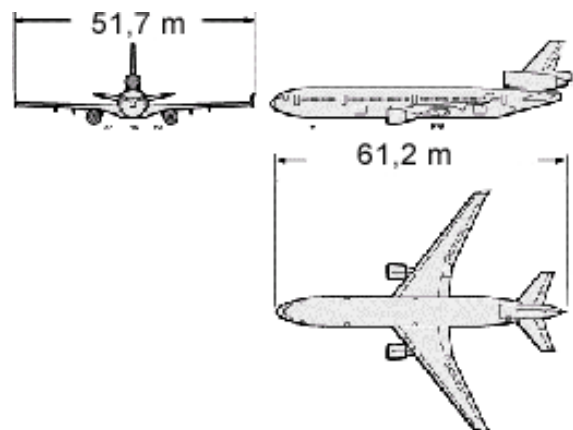
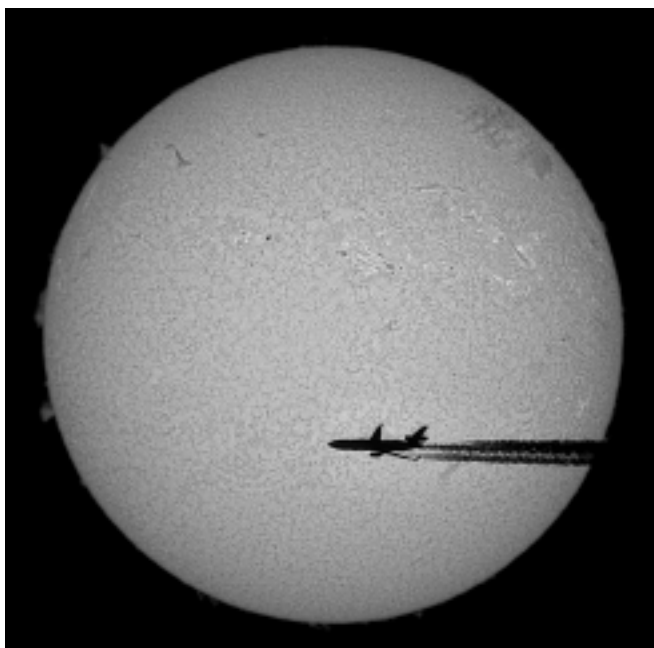
KVALIFICERINGS- OCH LAGTÄVLING  
7 februari 2002

SVENSKA FYSIKERSAMFUNDET

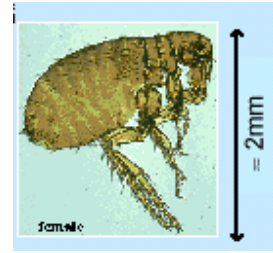
1. a) Två resistorer är kopplade enligt Figur 1. Bestäm spänningen över resistorn med resistansen  $R_1$ .
- b) Två kondensatorer är kopplade enligt Figur 2. Bestäm spänningen över kondensatorn med kapacitansen  $C_1$ .
- c) Kopplingen i Figur 3 används för att bestämma en okänd kapacitans  $C$ . När man ställer in den variabla resistorn  $R_1$  på  $5,0 \text{ k}\Omega$  visar voltmeteren  $0 \text{ V}$  när strömbrytaren  $K$  sluts. Bestäm kapacitansen  $C$ .



2. The aircraft in the photo below is an MD-11 airliner of known dimensions – see picture. The left picture shows the aeroplane with the sun as background. Estimate the distance to the aircraft from the photographer.  
(Picture from <http://perso.club-internet.fr/legault/s010113.jpg>)



3. Olika levande varelser har helt olika möjligheter att röra sig. De har också helt olika förutsättningar att tåla höga accelerationer. I denna uppgift ska du jämföra accelerationsförmågan hos en loppa med samma förmåga hos människan. Människoloppa (*Pulex irritans*) har mått enligt bilden. Den kan hoppa upp till en höjd av cirka 0,5 m.



- Uppskatta med hjälp av beräkningar den acceleration loppa har under upphoppet om vi förutsätter att accelerationen är likformig.
- Hur högt skulle en människa kunna hoppa om hon vid upphoppet kunde ha denna acceleration. Du får själv göra de ytterligare uppskattningar som behövs för beräkningen.

4. Fysikproblemen i gymnasiet har under årens lopp formulerats på olika sätt. Denna uppgift är från det skriftliga studentexamensprovet våren 1960.

“En vätskas specifika värmekapacitet bestämdes genom följande försök. Från en stor behållare, där vätskans temperatur hölls konstant vid  $10,0\text{ }^\circ\text{C}$ , fick vätskan med konstant hastighet strömma genom ett smalt rör. Längs rörets axel hade man spänt en metalltråd, som genomflöts av elektrisk ström. Sedan försöket pågått någon stund med konstant strömstyrka i tråden, hade även den vätska som lämnade röret konstant temperatur. Vid ett tillfälle avläste man denna temperatur till  $22,0\text{ }^\circ\text{C}$ . Vid mätningen fann man att 680 g av vätskan passerade röret på 22,0 minuter. Strömstyrkan ( $I$ ) i och spänningen ( $U$ ) över tråden avlästes till 3,90 A respektive 4,00 V. När man sedan ökade strömningshastigheten, så att 825 g vätska lämnade röret på 22,0 minuter, måste  $I$  och  $U$  ökas till 4,25 A respektive 4,40 V, för att den konstanta sluttemperaturen hos vätskan skulle bli densamma som förut. Beräkna härav vätskans specifika värmekapacitet. Hänsyn måste tagas till värmeutbytet mellan röret och omgivningen.”

5. I ett experiment med en dubbelspalt får parallellt ljus med våglängden 600 nm träffa dubbelspalten med vinkelrätt infall. På en skärm med avståndet 1,00 m från dubbelspalten uppmäts avståndet från centralmaximum till det tionde maximum på ena sidan till 30 mm.

- Bestäm spaltavståndet i dubbelspalten.
- En genomskinlig film med tjockleken  $20\text{ }\mu\text{m}$  placeras i den ena spalten varvid läget för centralmaximum förskjuts 30 mm på skärmen. Bestäm brytningsindex för filmen.

6. Du har antagligen fått lära dig att det tar lika lång tid för en boll, som kastas rakt upp, att nå sin högsta höjd som det tar att falla tillbaka till startpunkten. Denna modell är inte helt sann. Jämför med hjälp av en bättre modell stigtid och falltid. Motivera ditt resonemang och dina slutsatser väl!

7. En fotboll närmar sig en spelare med hastigheten 12 m/s. Hur måste spelarens fot röra sig om han vill stoppa bollen då den träffar foten. (Bollens hastighet efter stöten ska alltså vara noll.) Du får anta att fotens massa är mycket större än bollens och att kollisionen är fullständigt elastisk samt att bollen inte roterar.

8. Ett U-format rör med en horisontell längd  $l$  innehåller en vätska.

- Bestäm höjdskillnaden mellan vätskepelarna om röret har en acceleration,  $a$ , åt höger.
- Bestäm höjdskillnaden mellan vätskepelarna om röret monteras på ett horisontellt roterande bord med vinkelhastigheten,  $\omega$ , och den ena av vätskepelarna sammanfaller med rotationsaxeln.

