

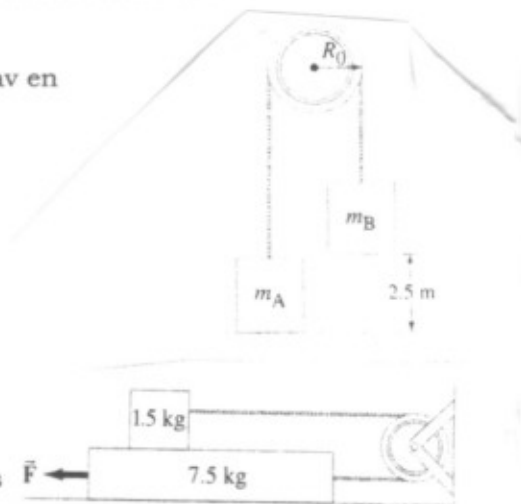
Tentamen i FYSIK FÖR INGENJÖRER för D2 (tif085).

Examinator: Åke Fäldt tel 070 5679080
Hjälpmedel: Physics Handbook, Beta, SMT, TEFYMA eller motsvarande gymnasietabell. Valfri kalkylator (tömd på för kursen relevant information) samt ett egenhändigt framställt A4-blad med anteckningar.

Tid och plats för granskning meddelas vid tentamenstillfället.

1. En lerduva som har massan 0,25 kg skjuts ut med farten 25 m/s och den ursprungliga hastighetsvektorn bildar 28 grader med horisontalplanet. När lerduvan når sin högsta punkt h träffas den av en kula vars massa är 5,0 g och som färdas rakt uppåt med en fart som är 230 m/s. Kulan borras in i lerduvan. Hur mycket högre än h når då lerduvan (med den inborrade kulan)? Hur mycket längre i horisontell led färdas lerduvan tack vare kollisionen?

2. Två massor A (35,0 kg) och B (38,0 kg) är förbundna med hjälp av en trissa och ett masslöst och otänjbart snöre såsom figuren visar. Trissan är en uniform cylinder med radien 0,381 m och massan 3,1 kg. Ursprungligen befinner sig A på marken och B 2,5 m ovanför densamma. Om systemet släpps fritt, bestäm den fart som B har när den träffar marken.



3. Ett block som har massan 1,5 kg vilar ovanpå ett annat vars massa är 7,5 kg såsom visas i figuren. Tråden (otänjbar) och trissan har försumbara massor och man kan försumma all inverkan av friktion. Hur stor måste beloppet av den kraft \vec{F} , som visas i figuren, vara för att det undre blocket ska accelerereras med beloppet 2,5 m/s²? Hur stor är då spännkraften i snöret.

4. En mikrovågsugn används för att värma upp 250 g vatten. Med en viss effektinställning kan den höja vattnets temperatur från 20 till 100 grader Celsius på 1 min och 45 s. Hur många gram vatten kokas då bort om man låter ugnen vara på med samma effekt under 2 minuter?

5. När gult natriumljus, $\lambda_0 = 589$ nm, infaller vinkelrätt mot ett gitter finner man första ordningens maximum på en skärm, som befinner sig 66,0 cm från gittret, infaller 3,32 cm från centralmaximum. Gittret har en bredd som är 1,0 cm. Antag att det finns en annan linje λ_1 som ligger i närheten av λ_0 . Hur stor måste skillnaden i våglängd vara mellan λ_1 och λ_0 vara om man ska kunna lösa upp de två våglängderna i första ordningen?

6. I ett fotoemissionsexperiment i vilket en ren metallyta belyses med monokromatiskt ljus registreras den maximala elektronenergin som funktion av frekvensen av det monokromatiska ljuset. Resultatet var:

Ljusfrekvens ($\times 10^{14}$ Hz)	Maximal elektronenergi (eV)
11,8	2,60
10,6	2,11
9,9	1,58
9,1	1,47
8,2	1,10
6,9	0,57

Genom ett misstag gjordes ett fel i en av mätpunkterna, men i vilken vet man inte. Bestäm med hjälp av resultaten ovan Plancks konstant och metallens utträdesarbete.

Samtliga 6 uppg. ger 4 p vardera.

4: 0-9, 2: 10-14, 1: 15-19, 5: 20-

Lösningar till tentamen i Fysik för D2 (TIF085) 2011-08-22



Vid träffen: $mv_p = (M+m)v_L$

$\Rightarrow v_L = \frac{m}{m+M} v_p$

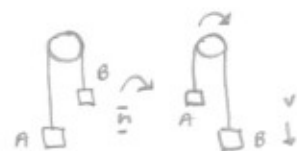
mek. energi bevarar efter träffen

$\Rightarrow (M+m)h'g = \frac{1}{2}(M+m)v_L^2$

$\Rightarrow h' = \frac{m^2 v_p^2}{(M+m)^2 2g} = \frac{230^2 \cdot 0,005^2}{0,255^2 \cdot 2 \cdot 9,81} =$

$= 1,037 \text{ m} = \underline{\underline{1,0 \text{ m}}}$

②
mek. en. bevarar



$m_B gh = m_A gh + \frac{1}{2} m_A v^2 + \frac{1}{2} m_B v^2 + \frac{1}{2} I \omega^2$

$\omega = \frac{v}{R}$ och $I = \frac{1}{2} MR^2$

$\Rightarrow v^2 = \frac{2(m_B - m_A)gh}{m_A + m_B + \frac{1}{2} M} =$

$= \frac{2 \cdot 3,0 \cdot 9,81 \cdot 2,5}{35,0 + 38,0 + \frac{1}{2} \cdot 3,1} (\text{m/s})^2$

$\Rightarrow \underline{\underline{v = 1,4 \text{ m/s}}}$



$\bar{T} = m_2 \cdot \bar{a}_2$

$|\bar{a}_2| = |\bar{a}_1| = a$

$\bar{F} + \bar{T} = m_1 \bar{a}_1$

$\therefore F - m_2 a = m_1 a$

$\Rightarrow F = (m_1 + m_2) a = (7,5 + 1,5) \cdot 2,5$

$= \underline{\underline{22,5 \text{ N}}}$

$T = 1,5 \cdot 2,5 = \underline{\underline{3,75 \text{ N}}}$

④
uppvärms. fasen:

$P \cdot \Delta t_1 = m \cdot c \cdot \Delta T$

$\Rightarrow P = \frac{m c \cdot \Delta T}{\Delta t_1}$

Förångningsfasen:

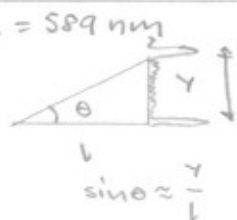
$P \cdot \Delta t_2 = \Delta m \cdot L \Rightarrow \Delta m = \frac{P \cdot \Delta t_2}{L}$

$\Rightarrow \Delta m = \frac{m c \Delta T \cdot \Delta t_2}{L \cdot \Delta t_1} =$

$= \frac{0,250 \cdot 4,18 \cdot 10^3 \cdot (100 - 20) \cdot 15}{2,26 \cdot 10^6 \cdot 105} = \underline{\underline{0,0053 \text{ kg}}}$

⑤ $d \cdot \sin \theta_0 = \lambda_0$

$\Rightarrow d = \frac{\lambda_0 \cdot b}{y_0}$



$\sin \theta \approx \frac{y}{b}$

$\frac{\lambda_0}{\Delta \lambda} = N \cdot m$ $m=1$ $N = \text{ant. spalter}$

$B = 1,0 \text{ cm}$

$N = \frac{B}{d}$

$\Rightarrow \Delta \lambda = \frac{\lambda_0}{N} = \frac{\lambda_0^2 \cdot b}{B \cdot y_0} =$

$= \frac{(589 \cdot 10^{-9})^2 \cdot 0,66}{3,31 \cdot 10^{-2} \cdot 0,01} = \underline{\underline{0,17 \text{ nm}}}$

⑥

