

## Mat-1.1510 Svenskspråkig grundkurs i matematik 1

Mellanförhör nr 3, 2008-12-16

Fyll i tydligt på varje svarpapper samtliga uppgifter. På förhörskod och -namn skriv kursens kod, namn samt slutförhör eller mellanförhör med ordningsnummer. Utbildningsprogrammen är ARK, AUT, BIO, EST, ENE, GMA, INF, KEM, KJO, KTA, KON, MAK, MAR, PUU, RAK, TFY, TIK, TLT, TUO, YHD.

Vid detta mellanförhör får varken räknare eller tabellsamlingar användas.

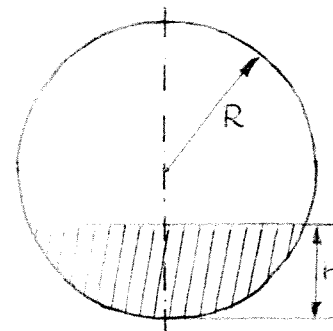
Om ni misstänker att det förekommer något tryckfel, fråga!

- a) Visa att polynomet  $p(x) = x^3 + 3x^2 - 9x - 9$  har exakt tre reella nollställen.  
b) Redogör kortfattat för hur man med hjälp av Newtons metod kan approximera nollställen hos en funktion.  
c) Använd Newtons metod för att approximera nollstället närmast origo hos  $p(x)$  i a)-delen. Använd begynnelsevärdet  $x_0 = 0$  och iterera två gånger.

2.  $I = \int_0^{\pi/2} \cos x dx = [\sin x]_0^{\pi/2} = \sin(\pi/2) - \sin 0 = 1 - 0 = 1.$

Nu skall vi approximera integralens värde på två olika sätt:

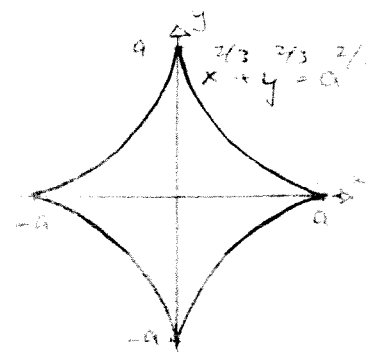
- Approximera  $I$  med hjälp av numerisk integrering. Använd trapezmetoden eller Simpsons metod (ange TYDLIGT vilken metod som används!) och dela upp integrationsintervallet i två lika långa delintervall. ( $T_2 \approx 0.948$ ,  $S_2 \approx 1.002$ )
- Approximera  $I$  genom att bilda 2:a gradens Taylor-polynom  $P_2(x)$  till integranden  $\cos x$  utvecklad i punkten  $a = \pi/4$  och integrera Taylor-polynomet i stället. ( $\int_0^{\pi/2} P_2(x) dx \approx 0.997$ )



- Då ett klot skäres med ett plan, bildas två sfäriska kalotter. Visa att volymen hos en sfärisk kalott med höjden  $h$ , skuren från ett klot med radien  $R$ , är  $V = \pi h^2(R - h/3)$ .

- Vi studerar asteroiden  $x^{2/3} + y^{2/3} = a^{2/3}$ ,  $a > 0$ .

- Beräkna sammanlagda båglängden hos asteroiden. (Utnyttja gärna symmetrin.)
- Låt asteroiden rotera kring en koordinataxel (ange TYDLIGT vilken koordinataxel!) och beräkna arean hos den rotationssymmetriska ytan, som därvid uppstår.



Glöm inte att fylla i kursutvärderingen på kursens hemsida!

© 2008 M. Metsalo