

Texta på varje papper

- studieperiod, datum
- studiekortets nr+bokst., släktnamnet understrekat, alla förnamn
- utbildningsprogram (ARK, AUT, EST, INF, KEM, KON, MAA, MAK, MAR, PUU, RYK, TIK, TLT, TUO)
- eventuella tidigare namn och utbildningsprogram
- komplettera med namnteckning

Vid detta mellanförhör får vanliga funktionsräknare användas.  
Tabellsamlingar och mer avancerade räknare får inte användas.

- 1a) Bestäm en normalvektor till ellipsoiden  $x^2 + 2y^2 + 3z^2 = 55$   
i punkten  $(5, 3, 2)$ .
- b) Bestäm en normalvektor till konen  $x^2 = y^2 + 4z^2$   
i punkten  $(5, 3, 2)$ .
- c) Bestäm en tangentvektor till skärningskurvan mellan ellipsoiden  
och konen i punkten  $(5, 3, 2)$ .

2. Funktionen  $u$  är definierad genom  $u(x, y) = xy \cdot f((x+y)/xy)$ ,  
där  $f$  är en deriverbar funktion. Visa, att  $u$  satisfierar  
en partiell differentialekvation på formen

$$x^2 \cdot \frac{\partial u}{\partial x} - y^2 \cdot \frac{\partial u}{\partial y} = g(x, y) \cdot u$$

och bestäm funktionen  $g$ .

*Skriv fel.  $\frac{\partial u}{\partial y}$  avsågs  
(karakterofalt)*

- 3a) I ett visst ögonblick är höjden hos en rät cirkulär cylinder  
80cm och den ökar med hastigheten 5cm/min just då.  
Radien hos cylindern är 20cm i det ögonblicket och den ökar  
2cm/min just då. Hur fort ökar cylinderns volym i det ögonblicket?
- b) Cylindern är fylld med en gas, vars densitet är  $2\text{kg/m}^3$  i det  
aktuella ögonblicket. Densiteten hos gasen minskar med hastigheten  
 $(0.5\text{kg/m}^3)/\text{min}$  just då på grund av kemiska reaktioner i cylindern.  
Hur snabbt ändras gasens massa just då? Ökar eller minskar den?

4. Bestäm arean hos den rotationssymmetriska ytan, som uppstår då  
kurvan  $(x, y) = (4\cos(t), \sqrt{2}\sin(t)\cos(t))$ ,  $0 \leq t \leq \pi/2$  roterar  
kring x-axeln.

Nyttiga formler:  $\cos^2(\alpha) + \sin^2(\alpha) = 1$ ,  $\sin(2\alpha) = 2\sin(\alpha)\cos(\alpha)$ ,  
 $\cos(2\alpha) = \cos^2(\alpha) - \sin^2(\alpha) = 2\cos(2\alpha) - 1 = 1 - 2\sin^2(\alpha)$ .

Lösningsförslag finns för påseende nere i Stavans i morgon tisdag  
kl. 13.00 - 13.30.