

## Övningsdugga 3

### Tillåtna hjälpmmedel

- Skrivmaterial och valfri miniräknare.
- Formelsamling som används i kursen – *relevanta formler kommer skrivas upp på tavlan.*

### Övrigt

Duggan påverkar inte betyg och examinationen i kursen, men den kan ge 0,5 bonuspoäng på ordinarie tentamen. För att få bonus krävs minst 3,5 poäng av maxpoängen 5,0 poäng.

Alla uppgifter kräver lösningar med redovisat svar (inklusive enhet där det behövs). Lycka till!

### Uppgift 1 (1,0 poäng)

Betrakta följande funktion:

$$f(x) = x^2 - 4x + 3$$

- Derivera funktionen  $f(x)$  och bestäm uttrycket för  $f'(x)$ .
- Bestäm var funktionen är stationär, dvs. lös  $f'(x) = 0$ .
- Avgör med hjälp av den andra derivatan om punkten är ett maximum eller minimum.
- Beräkna funktionens minsta/största värde.
- Rita grafen till  $f(x)$  för intervallet  $0 \leq x \leq 5$ . Markera extempunkten och eventuella skärningar med axlarna.

### Uppgift 2 (1,0 poäng)

Laddningen av en kondensator kan beskrivas med följande formel:

$$u(t) = 15(1 - e^{-0,2t}),$$

där

- $u(t)$  = spänningsfallet över kondensatorn vid tiden  $t$ ,
- $t$  = tiden i sekunder.

- Derivera funktionen och bestäm uttrycket för  $u'(t)$ .
- Beräkna  $u'(t)$  vid tiden  $t = 3\text{ s}$ .
- Beräkna om spänningsökningen/spänningsminskningen ökar eller minskar vid tiden  $t = 3\text{ s}$ .

### Uppgift 3 (1,0 poäng)

Strömmen  $i(t)$  i en kondensator ges av följande funktion:

$$i(t) = 2e^{-0,5t}$$

där  $t$  är tiden i sekunder. Strömmen anges i enheten  $\text{A (Ampere)}$ .

Laddningen uppgår till  $2\text{ C}$  vid start, dvs.  $q(0) = 2$ .

- Bestäm ett uttryck för den primitiva funktionen  $I(t)$ .
- Bestäm ett uttryck för laddningen  $q(t)$  i kondensatorn som en funktion av tiden.
- Bestäm integrationskonstanten  $C$ .
- Hur stor laddning har flödat in i kondensatorn efter  $2\text{ sekunder}$ ?

**OBS! Vänd blad!**

**Uppgift 4 (1,0 poäng)**

En krets matas med spänningen  $U = 3 - j4 \text{ V}$ . Kretsen har impedansen  $Z = 2 + j2 \Omega$ . Beräkna strömmen  $I$  som flödar genom kretsen med "Ohms lag", dvs. Ohms lag anpassad för komplexa tal:

$$I = \frac{U}{Z}$$

Ange strömmen både på rektangulär samt polär form.

**Uppgift 5 (1,0 poäng)**

En ström  $i(t)$  i en växelströmskrets skrivs på rektangulär form enligt nedan:

$$i(t) = 10 - j5 \text{ mA}$$

- a) Rita ut strömmen i det komplexa talplanet (x-axeln = reell del, y-axeln = imaginär del).
- b) Uttryck strömmen på Eulers form, dvs. bestäm absolutbeloppet  $|I|$  samt fasvinkeln  $\delta$  så att  $I = |I|e^{j\delta}$ .
- c) Anta att strömmens frekvens  $f = 50 \text{ Hz}$ . Bestäm vinkelhastigheten  $w$ .
- d) Skriv  $i(t)$  som en tidsberoende funktion  $i(t) = |I| * e^{j(wt+\delta)}$ .