Matematiska institutionen
CTH/GU

Repetitionsfrågor, Matematiska metoder E1 (TMA042), del B, ht 98

Moment 1: Generaliserade integraler (MA Kap. 6.14, 6.18–6.19)

1. Vad är generaliserade integraler? Hur definieras och beräknas de?
2. Hur kan du avgöra om en generaliserad integral är konvergent eller divergent?
3. För vilka p konvergerar $\int_0^1 x^{-p}dx$ resp $\int_1^\infty x^{-p}dx$?
4. Stämmer påståendet: $\int_a^b f(x)\,dx$ och $\int_a^b g(x)\,dx$ konvergenta $\Leftrightarrow$ $\int_a^b (f(x)+g(x))\,dx$ konvergent?

Moment 2: Komplexa tal, polynom (MA Kap. 7.1–7.11)

1. Vad är ett komplext tal? Vad är det komplexa talplanet? Hur anges komplexa tal med kartesiska resp polära koordinater?
2. Vad innebär addition resp multiplikation av komplexa tal? Hur kan dessa tolkas geometriskt? Vad innebär multiplikation med $e^{j\alpha}$?
3. Vad är e^z, $\log z$, $\operatorname{Log} z$, $\sin z$, $\cos z$ och z^c för komplexa tal z och c?
4. Vilka satser hjälper dig faktoruppdela polynom?
5. Vad är en binomisk ekvation och hur löser man en sådan?

Moment 3: Differentialekvationer (MA Kap. 9.1–9.7, 9.11)

1. Vad är en linjär differentialekvation? En separabel? Hur löser man dessa?
2. Hur löser man ekvationer av formen $y' = f(ax+by)$ resp $y' = f(y/x)$?
3. Vad är en Bernoulliekvation? Hur löser man en sådan?
4. Ibland kan man lösa en andra ordningens ekvation genom substitutionen $y' = p$. När är detta fallet?
5. Vad menas med "riktningsfält" resp "fasporträtt"?

Anm. Man bör kunna visa allmänt hur det går till att lösa de olika typerna som förekommer ovan.

Moment 4: Linjära differentialekvationer (MA Kap. 10.1–10.9)

1. Vad är den karakteristiska ekvationen till en differentialekvation $P(D)y = 0$ (där P är ett polynom med konstanta koefficienter)? Vad är den allmänna lösningen till en sådan ekvation?
2. Vad är Heavisides förskjutningsregel?
3. Hur bestämmer man allmänna lösningen till en inhomogen linjär differentialekvation?
4. Hur bestämmer man en partikulärlösning till en inhomogen ekvation $P(D)y = g$, då g har formen

   a) $Q(x)$, b) $Q(x)e^{ax}$, c) $A\sin bx + B\sin bx$, d) $Q(x)e^{ax}\begin{cases}\cos bx\\ \sin bx\end{cases}$, e) $g_1 + g_2 + \cdots + g_m$?

   ($Q(x)$ polynom och a, b konstanter.)
5. Beskriv (så utförligt som möjligt) den fysikaliska innebörden av svängningsekvationen $y'' + 2by' + \omega^2 y = f$. Hur ser dess lösningar ut? Vad menas med resonans?
6. Vad är Eulers differentialekvation? Hur löser man denna?

Moment 5: Numerisk analys (Heath Kap. 1.1–1.3, 5.1–5.2, 7.1–7.2, 8.1–8.2)

1. Hur kan man använda framåt- resp bakåtanalys för att bestämma felet i en beräkning?
2. Vad menas med konditionstalet för en beräkning?
3. Vad innebär kancellation? Ge ett exempel på en situation då det kan uppstå.
4. I kursen diskuteras tre olika metoder för att numeriskt bestämma ett nollställe till en funktion f. Vilka? Hur fungerar de? Vilka för- och nackdelar har de?
5. Vilka olika baser för framställning av polynom har diskuterats i kursen? Hur fungerar de? Vilka för- och nackdelar har de?

Moment 6: Matematisk statistik (Rice Kap. 1, 2.1–2.3, 4.1–4.2)

1. Vad är en stokastisk variabel?
2. Vad menas med att en stokastisk variabel är diskret resp kontinuerlig? Vad är sambandet mellan fördelnings- och frekvensfunktion i dessa två fall?
3. Vad är binomialkoefficienten $\binom{m}{n}$? Vad ger den?
4. Vad är betingad sannolikhet? Vad är stokastiskt oberoende?
5. Vad är frekvensfunktionen för en gammafördelning och för en normalfördelning?
6. Hur kan man generera slumptal med en given fördelningsfunktion?
7. Vad är väntevärde och varians?

Anm. Dessa teorifrågor är tänkta som en hjälp vid inlärningen, och definierar inte kursinnehållet. Använd ditt eget omdöme för att avgöra vad som är viktigt. Ytterligare repetitionsfrågor finns längst bak i MA samt efter varje kapitel i Heath.

Satser som skall kunna bevisas på tentamen

Bok	Avsnitt	Nr	Beskrivning
MA	6.18	1	Konvergens för $\int_0^1 x^{-p}dx$ resp $\int_1^\infty x^{-p}dx$
MA	6.18	3	Jämförelsekriteriet för integraler
MA	6.18	4	Absolutkonvergens för integraler
MA	7.4	1	$e^{j\alpha}e^{j\beta} = e^{j(\alpha+\beta)}$
MA	7.6		Faktorsatsen
MA	7.8	1	Konjugerade nollställen till reella polynom
MA	7.11		Derivatan av e^{cx}, $c \in \mathbb{C}$
MA	9.3		Lösning av separabla ekvationer
MA	10.2		Heavisides förskjutningsregel
MA	10.3	2	Lösningar till $P(D)y = 0$
MA	10.5		Allmän lösning till $P(D)y = g$
Heath	5.2.2		Konvergens för fixpunktsiteration
Rice	1.5		Totala sannolikhetslagen och Bayes formel