

Repetitionsfrågor del 1, Fourieranalys

1. Repetera den komplexa exponentialfunktionen och Eulers formler.
2. Vad är en Fourierserie? Skriv upp både den reella och den komplexa formen. För att härleda formeln för den komplexa Fourierserien behövs en ortogonalitetsrelation – hur ser det uttrycket ut?
3. En periodisk signal beskrivs som en Fourierserie. Vilka frekvenser kan förekomma i signalen? Hur tolkas Fourierkoefficienterna?
4. Bestäm Fourierserien för den T -periodiska funktion som ges av $f(t) = t, -\frac{T}{2} < t < \frac{T}{2}$.
5. Vågekvationen och värmeledningsekvationen i en dimension är exempel på partiella differentialekvationer. Ge uttrycken för ekvationerna – vilken kvalitativ skillnad finns mellan lösningarna till dessa bägge ekvationer?
6. För att lösa partiella differentialekvationer använder vi metoden "separation av variabler". Vad innebär den metoden. Vilka krav måste vi ställa på randvillkoren för att metoden ska fungera?
7. Definiera Fouriertransformen. Hur lyder Fouriers inversionsformel? Vad är den bra till – ge ett exempel!
8. Beräkna Fouriertransformen av $f(x) = a, -\frac{a}{2} < x < \frac{a}{2}, = 0$ för övriga x . Rita denna Fouriertransform för olika värden på konstanten a . Kommentera hur "bredderna" på funktion och transform är relaterade till varandra.
9. Definiera deltafunktionen. Vilken är dess fundamentala egenskap?

Del 2 Ordinära differentialekvationer och Laplacetransformen

1. Ställ upp differentialekvationen för ett svängande system som påverkas av en fjäderkraft och rör sig i ett medium med viskös dämpning.
2. Vilka relationer gäller mellan spänning och ström i en resistor, kondensator resp spole? Vad är motsvarande växelströmsimpedans?
3. En resistor, spole och kondensator kopplas i serie och ansluts till en växelströmskälla, vinkelfrekvens ω . Ställ upp differentialekvationen för kretsen och bestäm strömmen som funktion av inspänning.
4. Definiera Laplacetransformen. Härled uttrycket för Laplacetransformen av derivatan och andra derivatan.
5. Hur kan Laplacetransformen användas för att lösa differentialekvationer? Lös ekvationen som du ställde upp i uppgift 1. (Start från vila.)
6. Betrakta ånyo ekvationen i uppgift 1 men nu med en drivande harmonisk kraft som har vinkelfrekvensen ω . Den dämpande kraften kan försummas. Utgående från lösningen diskutera begreppet resonans.
7. Vad menas med partialbråksuppdelning? Vilken relation ska gälla mellan täljare och nämnare när man ansätter en sådan utveckling?
8. Vad är en överföringsfunktion?