

# Equazioni Differenziali

a.a. 2019/20 prof. Susanna Terracini

Programma dettagliato

## 1. Equazioni del prim'ordine

- Equazioni lineari omogenee a coefficienti costanti
- Equazioni lineari non omogenee
- Equazioni quasilineari (metodo delle caratteristiche)
- Leggi di conservazione unidimensionali
- Shock e soluzioni discontinue
- Soluzioni deboli
- Condizioni di Rankine-Hugoniot

## 2. Equazione del calore

- Soluzione fondamentale
- La distribuzione di Dirac
- Soluzione del problema di Cauchy omogeneo
- Problema di Cauchy non omogeneo e principio di Duhamel
- Principio del massimo
- Unicità della soluzione limitata
- Problemi sui domini limitati. Soluzioni in serie di Fourier
- Problemi di Cauchy-Dirichlet in una dimensione spaziale

## 3. Equazione delle onde

- Formula di d'Alambert
- Problema di Cauchy-Dirichlet per l'equazione delle onde in una dimensione spaziale
- Equazione delle onde nello spazio tridimensionale, formula di Kirchoff
- Equazione delle onde in due dimensioni

## 4. Equazioni di Laplace e Poisson

- Potenziale elettrostatico, condensatore, Principio di Dirichlet, funzionale dell'area
- Soluzione fondamentale. Identità di Stokes.
- Funzioni armoniche in  $\mathbb{R}^2$  e funzioni olomorfe
- Proprietà della media
- Regolarità delle funzioni armoniche
- Teorema di Liouville
- Disuguaglianza di Harnack
- Principio del massimo e del minimo
- Problema di Dirichlet su un aperto limitato
- Problema del disco: serie di Fourier
- La funzione di Green per un dominio limitato
- Calcolo della funzione di Green per il semispazio e per la palla unitaria
- Formula di Poisson per la palla unitaria

