

Programma del corso "Complementi di Matematica" e Modalità d'esame

a.a. dal 2016/2017 al 2021/2022

- Classificazione equazioni differenziali alle derivate parziali: ordine, equazioni lineari, non lineari, buona posizione di un problema differenziale.
- Equazioni alle derivate parziali del primo ordine, lineari, a coefficienti costanti. Equazione del trasporto $u_t + cu_x = f(x, t)$, $t > 0$, $x \in \mathcal{R}$ (problema di Cauchy). Risoluzione del caso omogeneo col metodo delle caratteristiche; stabilità. Caso non omogeneo. Cenni sul caso con trasporto non costante: onda di rarefazione, shock. Equazione del trasporto in un intervallo spaziale (problema ai limiti).
- Equazioni alle derivate parziali del secondo ordine, lineari, a coefficienti costanti: classificazione.
 - Risoluzione del caso iperbolico: equazione della corda vibrante e soluzione di d'Alembert. Stabilità, dominio di dipendenza, dominio di influenza, soluzione fondamentale. Caso bidimensionale su un quadrato: risoluzione per separazione di variabili.
 - Spazi funzionali: $L^2, H^1, H_0^1, L^\infty$ in una e due dimensioni e relative norme. Disuguaglianza di Cauchy-Schwarz. Disuguaglianza di Poincaré in una dimensione.
 - Problemi ellittici e loro formulazione variazionale: Lemma di Lax-Milgram; equivalenza col problema di minimo dell'energia. Approssimazione di problemi ellittici del secondo ordine: il metodo delle differenze finite per un problema in 1D, possibili difficoltà nell'estensione a 2D. Metodi di Galerkin, e in particolare il metodo agli elementi finiti in dimensione 1 e 2: elementi finiti lineari a tratti e continui, Lemma di Céa, stima dell'errore di interpolazione e approssimazione. Problemi di diffusione-trasporto.
 - Problemi parabolici: equazione del calore, unicità della soluzione e formulazione variazionale. Approssimazione con elementi finiti in spazio e differenze finite in tempo.

Modalità d'esame

L'esame prevede una prova scritta della durata di 1 ora, consistente nello sviluppo di due domande riguardanti il programma del corso. La prova scritta

si intende superata se la votazione è maggiore o uguale di 18/30. La risposta a una sola delle due domande, anche se positiva, non è considerata sufficiente. Lo studente ha facoltà di accettare il voto proposto nella prova scritta o di sostenere una prova orale. Resta inteso che qualunque esito è possibile nel momento in cui lo studente decida di presentarsi anche alla prova orale.