

Due parole sul corso SD2 2021-2022

Dipartimento di Matematica, Università di Milano

Settembre 2021

Cari studenti,
come ben sapete anche questo anno accademico sarà speciale – anche se per voi comincia quasi ad essere una abitudine..

Come sapete l'Ateneo ha deciso che i corsi saranno in *modalità mista*; vale a dire che saranno erogati in presenza ma garantendo la possibilità di fruizione anche online (questo, nel nostro caso, attraverso delle sessioni **zoom** in una delle aule virtuali del Dipartimento).

Penso siate coscienti che il rischio è che la modalità mista finisca per rendere le cose poco utili sia in presenza che a distanza. Al momento non so ancora quali strumenti tecnici avremo a disposizione, cioè in sostanza se sarà possibile fare lezione alla lavagna o meno. Confido che non ci si ritrovi nella situazione assurda di fare lezione in aula ma su una tavoletta grafica, che in questo caso tanto vale restare a casa.

E soprattutto confido che riusciremo a trovare un modo di rendere le cose accettabili (o forse perfino interessanti) nonostante le difficoltà.

Il corso tratta la *dinamica dei sistemi infinito-dimensionali*, ovvero le *equazioni a derivate parziali della Fisica Matematica* (più precisamente, tratteremo sempre di equazioni lineari).

In pratica, per buona parte del corso studieremo due di tali equazioni, cioè l'equazione delle onde e l'equazione del calore (il più delle volte, in una sola dimensione spaziale). In realtà questi sono prototipi di una classe ben più ampia, cioè quella delle PDE lineari a coefficienti costanti (in dimensione arbitraria), e le studieremo utilizzando degli strumenti che si applicano a tutte le equazioni di questa classe, basati sulla *Analisi di Fourier* (che alcuni di voi avranno modo di approfondire in un corso della magistrale ad essa dedicato).

Il corso è integrato da un corso di esercitazioni tenuto dalla dr.ssa Boccato. Quest'anno l'orario non permetterà di scambiare lezioni ed esercitazioni (durante le ore di esercitazione io insegno un altro corso).

Il nostro *programma di massima* è come segue:

1. Equazioni a derivate parziali quasi-lineari del primo ordine e metodo delle caratteristiche [D].
2. Equazione delle onde. Soluzione tramite il metodo delle caratteristiche; dominio infinito, semi-limitato, limitato [S,D].

3. Spazi funzionali; polinomi trigonometrici e serie di Fourier. Trasformata di Fourier [S,C,D].
4. Equazione delle onde. Soluzione tramite il metodo di Fourier; dominio limitato, semi-limitato, illimitato [S,C,D].
5. Equazione del calore o di diffusione [S,D].

Le lettere tra parentesi si riferiscono a dei testi che seguiremo:

[S] V.I. Smirnov, Corso di Matematica Superiore vol. 2 (Editori Riuniti)

[C] G. Cicogna, Metodi Matematici della Fisica (Springer Italia)

[D] Dispense disponibili su questo sito.

Oltre a questi, lo studente puo' consultare una miriade di testi sull'argomento; tra questi mi sento di suggerire in particolare:

P.J. Olver, *Introduction to Partial Differential Equations*, Springer 2014

Come vedete, per questo corso esistono delle **dispense** – e delle raccolte di esercizi – collaudate negli anni (il che non garantisce che siano prive di errori!), e conto molto sul loro aiuto per superare le difficoltà connesse alla didattica a distanza.

Naturalmente, l'ingrediente fondamentale per superare queste difficoltà resta sempre la buona volontà nostra e vostra.

Una presentazione più dettagliata verrà fornita in occasione della prima lezione (mercoledì 29 settembre); alcuni dettagli ulteriori sono o saranno anche sulla pagina web dedicata al corso.

Giuseppe Gaeta

`giuseppe.gaeta@unimi.it`