

Un primo approccio KAM al paradosso FPU

Francesco Monzani

Abstract

Lo scopo del seminario è duplice. Nella prima parte si introduce alla fenomenologia della non-equipartizione per un sistema classico che si ritiene a priori ergodico, osservato per la prima volta da Fermi, Pasta e Ulam, motivandone il carattere decisivo per i fondamenti della fisica.

Nella seconda parte dopo aver motivato, almeno euristicamente, un approccio al problema attraverso la teoria KAM, si presenta in dettaglio un lavoro di B.Rink. Sfruttando opportune simmetrie, si calcola la forma normale per una catena FPU periodica. Sotto alcune ipotesi aggiuntive, la forma normale è integrabile e non-degenere: per energie sufficientemente basse il teorema KAM si applica.

1 Bibliografia

- Fermi, Enrico, et al. Studies of the nonlinear problems. No. LA-1940. Los Alamos Scientific Lab., N. Mex., 1955
- Benettin, G., and A. Ponno. "Time-scales to equipartition in the Fermi–Pasta–Ulam problem: finite-size effects and thermodynamic limit." *Journal of Statistical Physics* 144.4(2011): 793.
- Gallavotti, Giovanni, ed. The Fermi-Pasta-Ulam problem: a status report. Vol. 728. Springer, 2007.
- Carati, Andrea, et al. "The FPU Problem as a Statistical-mechanical Counterpart of the KAM Problem, and Its Relevance for the Foundations of Physics." *Regular and Chaotic Dynamics* 23.6 (2018): 704-719
- Rink, Bob. "Symmetry and resonance in periodic FPU chains." *Communications in Mathematical Physics* 218.3 (2001): 665-685.
- Rink, Bob. "Proof of Nishida's conjecture on anharmonic lattices." *Communications in mathematical physics* 261.3 (2006): 613-627.
- Henrici, Andreas, and Thomas Kappeler. "Results on normal forms for FPU chains." *Communications in mathematical physics* 278.1 (2008): 145-177.