

SOMUIB Notícies

Direcció de l'Estratègia de Comunicació i Promoció Institucional

La revista "Physical Review Letters" recull un estudi de dos investigadors de l'IFISC sobre termodinàmica quàntica

L'estudi se centra en el treball irreversible i fricció interna en processos termodinàmics quàntics

La revista *Physical Review Letters* publica l'article «**Irreversible Work and Inner Friction in Quantum Thermodynamic Processes**», sobre el treball desenvolupat per Fernando Galve i Roberta Zambrini, investigadors de l'**Institut de Física Interdisciplinària i Sistemes Complexos**, IFISC (CSIC-UIB), en aquesta matèria.

L'estudi de la termodinàmica als últims segles ha suposat notables avenços en la vida quotidiana de l'ésser humà, com els motors d'explosió o els frigorífics, sense els quals difícilment ens imaginariem ara mateix el món. Aquests processos empenen cicles en els quals un gas es comprimeix i s'expandeix: al motor d'un cotxe és l'aire barrejat amb gasolina que expandeix la vàlvula, en una gelera és un altre gas amb propietats específiques per a la tasca. Aquests cicles intercanvien calor amb l'entorn i finalment donen com a resultat un treball net que nosaltres fem servir per a tasques útils.

La discussió teòrica de les propietats termodinàmiques d'aquests cicles es remunta pràcticament als orígens d'aquesta disciplina, fa segle i mig, no obstant això, els avanços en física quàntica i la capacitat de reduir els processos industrials a l'escala microscòpica ha ressuscitat fa alguns anys l'interès sobre la termodinàmica en règim quàntic.

A escala microscòpica les coses comencen a funcionar de manera estadística: les propietats concretes de la matèria fluctuen amb el temps, i aquestes fluctuacions són degudes a l'agitació tèrmica, en el cas clàssic, i a una agitació irreductible i fonamental, en el cas quàntic. És per això que part dels avanços de la termodinàmica han estat tant en l'estudi de les mitjanes (quanta de calor o quant de treball treu en mitjana d'un cicle termodinàmic) com en l'estudi de les fluctuacions al voltant d'aquestes mitjanes.

El treball desenvolupat a l'IFISC (CSIC-UIB) se centra a traduir un cicle fonamental de la termodinàmica, el cicle d'Otto, al llenguatge quàntic. Aquest cicle és darrere el funcionament dels motors d'explosió, que consten d'una expansió-compressió adiabàtiques i de termalització amb l'entorn (adequació de la temperatura a la temperatura de l'exterior). Prèviament s'havien traduït al llenguatge quàntic les branques isotèrmiques i les seves fluctuacions (protagonistes del cicle de Carnot, per exemple), que havien donat lloc a teoremes fonamentals per a aquests processos i la definició de treball irreversible. A l'article de *Physical Review Letters* es fa una tasca equivalent per als processos adiabàtics, que dona un teorema de fluctuació vàlid per a aquests cicles fonamentals, i defineix una nova mesura d'irreversibilitat que els autors denominen fricció interna.

La utilitat d'aquests estudis es veurà augmentada a mesura que els processos industrials comencin a treballar a escales nanoscòpiques i els efectes quàntics comencin a tenir un paper cada vegada més fonamental.

Referència bibliogràfica:

F. Plastina, A. Alecce, T. J. G. Apollaro, G. Falcone, G. Francica, F. Galve, N. El Gullo, and R. Zambrini. «**Irreversible Work and Inner Friction in Quantum Thermodynamic Processes**». *Physical Review Letters*, 113, 260601 (2014).

<http://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/physrevlett.113.260601>

Data de publicació: 06/03/2015

Breus

Conferència: La dimensió ecològica de la crisi financera, a càrrec d'Ivan Murray (11/03/2015)

XIX Curs de Pensament i Cultura Clàssica (20/03/2015)

Mallorca, Ibiza, Menorca and Formentera: An interdisciplinary conference on the Balearic Islands (27/03/2015)



Galeria fotogràfica

Tweets

Follow



FUEIB
@FUEIB

2h

Prepara bé la teva
entrevista de feina
@UIBuniversitat inscriu-
te!
pic.twitter.com/Iw0Is9VM8
Retweeted by UIB



Expand



UIB
@UIBuniversitat

5 Mar

«El Pla d'igualtat de la UIB,
una eina per a tota la
comunitat universitària»
bit.ly/1CAv7rl
pic.twitter.com/kFjASjkGac



Tweet to @UIBuniversitat