



Assignatura: TÈCNIQUES EXPERIMENTALS EN FÍSICA
Laboratori de TERMODINÀMICA

curs 2006/07

Professor responsable: Dr S. Suriñach (C3/204)

Tutories: dm (14 a 15h) i dj (10 a 11h)

Laboratori: C3/220. dm (15h a 18h30) i dc (9h30 a 13h)

PROGRAMA DE TEORIA: (1 crèdit) (4 sessions de teoria)

- Ordinador i Laboratori
- La temperatura i la seva mesura
- El buit: obtenció i mesura
- La calor: mecanismes de propagació. Calorimetria

PROGRAMA DE PRÀCTIQUES DE LABORATORI: (4 crèdits) (7 sessions de laboratori)

Unitat I.- Propagació de la calor.

- a) Estudi de la propagació de la calor en una barra metàl·lica: règim estacionari i règim permanent. Estudi experimental. Simulació per ordinador de la propagació de la calor en una barra metàl·lica
- b) Comprovació de la llei de Stefan

Unitat II.- Calorimetria. Determinació de calors específics. (a escollir 1)

- a) Líquids. Mètode de la corba de refredament. Llei de Newton.
- b) Líquids. Mètode elèctric.

Unitat III.- Gasos ideals.

- a) Experiències de compressió i expansió de gasos. Determinació de la relació C_p/C_v
- b) Teoria cinètica: Efusió de gasos. Determinació de masses i diàmetres moleculars.

Unitat IV.- Gasos reals.

- a) Experiència de Joule-Thompson.
- b) Isotermes d'Andrews. Estudi del punt crític.

Unitat V.- Transicions de fase.

- a) Variació de la temperatura d'ebullició de l'aigua amb la pressió. Calor latent de transformació.
- b) Dilatació anòmala de l'aigua. Experiència de Hope.

Unitat VI.- Propietats molars parcials.

Volums molars parcials: Mètode de la balança de Mohr-Westphal o mètode del picnòmetre (a escollir)

Unitat VII.- Tècniques de buit, fenòmens termoelèctrics i màquines tèrmiques.

- a) Dispositius de buit: trompa d'aigua, i bomba rotatòria a paletes.
- b) Poder termoelèctric d'un termoparell. Associació de termoparells
- c) Efecte Seebeck i efecte Peltier (demostratives)
- d) Màquines tèrmiques (motor de Stirling) (demostratives)



BIBLIOGRAFIA:

- M.D. Baró, G. Orriols, F. Pi, R. Pintó i S. Suriñach. *Tècniques Experimentals en Física*. Col. Materials, **37**. Servei de Publicacions de la UAB, Barcelona, 1997.
- G. Garcia, J. Bisquet, M.J. Hernández, S. Bal·le, Ll. Mañosa, *Introducció a l'experimentació*, Col. Ciències experimentals, Servei de Publicacions Universitat Jaume I, Castelló, 1999
- M.D. Baró, S. Bordas, J.A. Ibañez, J.E. Llebot, S. Suriñach. *Experiencias de Termodinámica*, Servicio de Publicaciones de la U.A.B. Bellaterra (Barcelona), 1985

CRITERIS D'AVUACIÓ:

Es tindrà en compte: (i) el **treball personal, 33%** (corresponent al treball realitzat per l'alumne en el laboratori i al guió de pràctiques personal presentat), (ii) el **treball realitzat en grup, 33%** (corresponent als guions de pràctiques presentats per grup) i finalment (iii) la **qualificació de l'examen escrit** realitzat (nota mínima per fer mitja: 4), 33% restant

Es obligatòria la realització de totes les pràctiques, per tal de tenir dret a presentar-se a examen

Els informes (col·lectius) reduïts de pràctiques es presentaran abans de que transcorrin **15 dies després** de la realització de la pràctica

Els informes de les pràctiques I (a), III(a) i IV(b) són personals (més extens, una pràctica per cada membre del grup)

TOTS els informes es lliuraran a través del **CAMPUS VIRTUAL**

Sessions	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a
Pràctiques	I a	I b + II	III a	IV b + VII (c+d)	V (a+b)	VI + III b	IV a + VII (a+b)

Lab. Termodinàmica							
calendari de pràctiques							
grup [x= A o B]	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
1er dia	1	2	3	4	5	6	7
2n dia	2	3	4	5	6	7	1
3r dia	3	4	5	6	7	1	2
4rt dia	4	5	6	7	1	2	3
5è dia	5	6	7	1	2	3	4
6è dia	6	7	1	2	3	4	5
7è dia	7	1	2	3	4	5	6



OBJECTIUS FORMATIUS DE L'ASSIGNATURA

Els objectius de les pràctiques del Laboratori de Termodinàmica es poden resumir en:

1. Aplicar les lleis fonamentals i els principis teòrics adquirits per l'alumne en el curs de Termodinàmica.
2. Familiaritzar l'alumne amb una assignatura experimental: importància de la instrumentació en el disseny d'experiments, utilització d'aparells de mesura, adquisició de dades en el laboratori, introducció en els mètodes d'anàlisi de dades, utilització d'ordinadors en el laboratori, etc.
3. Despertar en l'alumne una mentalitat crítica pel que fa referència al nivell de confiança de les seves mesures, realització de càlculs i la interpretació dels resultats.
4. Motivar l'alumne en la recerca bibliogràfica per a interpretar els resultats experimentals i/o aprofundir en altres enfocaments sobre un determinat experiment.
5. Fomentar el treball experimental i la discussió científica en grup.

METODOLOGIES DOCENTS D'ENSENYAMENT-APRENTATGE

Classes magistrals:

Durant les primeres setmanes de curs, es faran 3 classes magistrals (dimecres: 27/9, 4/10 i 11/10) d'introducció al laboratori de Termodinàmica amb el programa de teoria de l'assignatura. Aquestes classes magistrals consistiran en un conjunt de presentacions en PowerPoint. Els estudiants disposaran d'aquests continguts amb temps suficient per seguir les classes adequadament. També es projectaran alguns vídeos relacionats amb la temàtica del laboratori.

Pràctiques de laboratori:

Els alumnes, en grups de 3 estudiants, realitzaran un total de 7 sessions de laboratori d'una duració aproximada de 3 hores i mitja, durant les quals es faran unes 14 pràctiques diferents. Els estudiants disposaran prèviament dels guions de les pràctiques per la seva preparació.

Hi ha dos categories diferents de pràctiques: a) *pràctiques d'informe col·lectiu* (totes les pràctiques excepte 3), a presentar, a través del **Campus Virtual**, un únic informe per grup de pràctiques al cap de dos setmanes de realitzada la experiència; i b) *pràctiques d'informe personal* (cada membre de l'equip escollirà un informe a realitzar), a presentar, a través del **Campus Virtual**, al final del període docent amb anterioritat al període d'exàmens.

L'informe personal ha de constar de les següents parts: introducció i objectius, resultats i discussió, conclusions, bibliografia i un annex on es mostrin les expressions emprades per a l'avaluació de les incerteses. Els informes col·lectius únicament recolliran els resultats i la seva discussió, així com les conclusions de l'experiment.

La correcció, per part dels professors de laboratori, dels informes col·lectius, permetrà detectar errors conceptuals en la seva realització. Els alumnes disposaran d'un període de temps extra per tal de tornar a presentar els informes no satisfactoris.

Cal presentar de forma correcta tots els resultats obtinguts al laboratori en taules amb les incerteses i les unitats corresponents. Les incerteses han de tenir com a màxim dues xifres significatives, els resultats finals s'han d'arrodonir en base a les seves incerteses. Els gràfics cal presentar-los amb un títol, les magnituds representades, les unitats corresponents, les barres d'incerteses i els resultats dels ajusts si escau.

Pràctiques d'informe personal : I (a), III(a) i IV(b). Es podran presentar **fins al 15 de gener**.



AVALUACIÓ

Bloc/Apartat/Tema	Pes	Descripció
treball personal	33,3%	treball realitzat per l'alumne en el laboratori i avaluació del guió de pràctiques personal presentat
treball en grup	33,3%	treball realitzat pel grup en el laboratori i avaluació dels guions de pràctiques col·lectius presentats
Examen escrit	33,3%	Avaluació sobre els conceptes bàsics explicats en les classes magistrals prèvies i sobre els conceptes bàsics de les pràctiques realitzades (Es obligatòria la realització de totes les pràctiques, per tal de tenir dret a presentar-se a examen; nota mínima de l'examen escrit per fer mitja: 4)

Sessions	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a
Pràctiques	I a	I b + II	III a	IV b + VII (c+d)	V (a+b)	VI + III b	IV a + VII(a+b)

Lab. **calendari de pràctiques** Termodinàmica

grup [x= A o B]	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
1er dia	1	2	3	4	5	6	7
2n dia	2	3	4	5	6	7	1
3r dia	3	4	5	6	7	1	2
4rt dia	4	5	6	7	1	2	3
5è dia	5	6	7	1	2	3	4
6è dia	6	7	1	2	3	4	5
7è dia	7	1	2	3	4	5	6

Teoria: dimecres: 27/9, 4/10 i 11/10 horari: 9h a 12h (C3b/009)

Pràctiques dimarts de 15 a 18h30 (grup 2) i dimecres de 9h30 a 13h (grup 1) (C3/220)

octubre: 17, 18, 24 i 25

novembre: 7, 8, 14, 15, 21, 22, 28 i 29

desembre: 12 i 13

Recuperació de pràctiques: 19 i 20 de desembre