

FÍSICA I

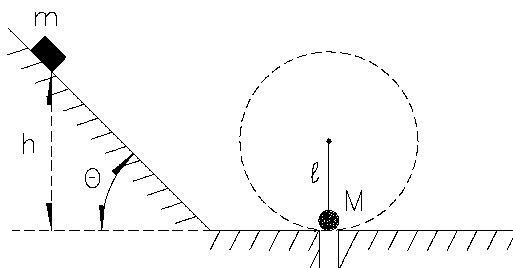
PROVA FINAL

9 de gener de 1996

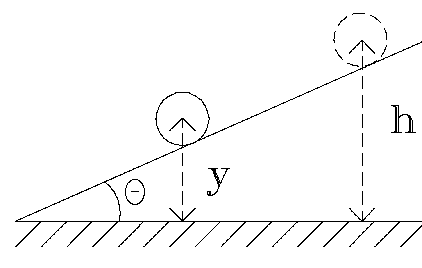
NOTA IMPORTANT:

- Indiqueu a la part superior de tots els fulls que entregueu, separat clarament de la vostra contestació, en majúscules i en aquest ordre: **COGNOMS, NOM, DNI i GRUP**.
- Utilitzeu fulls diferents per respondre als diferents problemes.
- Requadreu la solució final de cada apartat.

1. En el sistema de la figura, una partícula de massa m cau des d'una alçada h , partint del repòs, per un pla inclinat que forma un angle θ amb l'horitzontal. En arribar a la zona horitzontal, la partícula impacta contra la massa M d'un pèndol de longitud l , incrustant-se en aquesta. Menyspreant els fregaments, calculeu:
- (a) la velocitat de la partícula de massa m en arribar al final del pla inclinat i la velocitat de les dues partícules immediatament després de la col·lisió, en funció de m , M i h . Quant val el coeficient de restitució del xoc?
 - (b) el valor mínim de h per a que el pèndol pugui fer una volta completa, en funció de m , M i l .
 - (c) Utilitzant el valor de h obtingut en l'apartat anterior, calculeu la tensió del fil en els punts més baix i més alt de la trajectòria circular.
 - (d) Si el fil del pèndol es trenca quan aquest forma un angle de 45° amb la posició vertical inicial, calculeu la distància (respecte de la posició inicial de M) a la que les dues partícules unides tornen a caure a la superfície horitzontal per als següents valors numèrics: $\theta = 45^\circ$, $l = 20 \text{ cm}$, $h = 2 \text{ m}$, $m = 2 \text{ kg}$ i $M = 500 \text{ g}$.



Prob. 1



Prob. 2

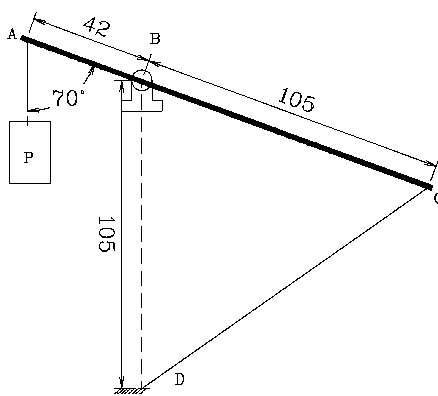
2. Una esfera massisa i homogènia de massa m i radi R cau rodant sense lliscar per una superfície inclinada que forma amb la horitzontal un angle θ , partint del repòs des d'una alçada h , tal i com indica la figura. El coeficient de fregament estàtic entre l'esfera i el pla inclinat és μ . Determineu:

- (a) la velocitat del seu centre de masses quan aquest es troba a l'alçada y (veure figura).
- (b) l'acceleració del seu centre de masses en qualsevol instant.
- (c) la força de fregament en qualsevol instant.
- (d) la condició límit per a la rodadura, és a dir, el coeficient de fregament mínim compatible amb la rodadura.

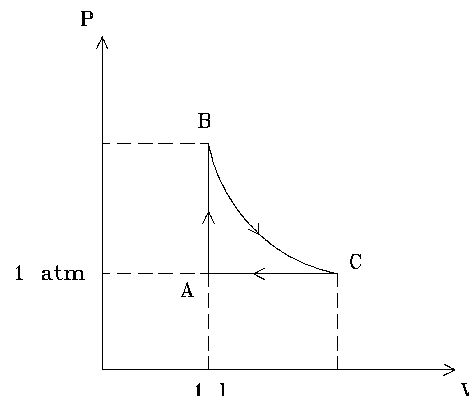
3. Una barra ABC amb pes menyspreable està articulada al punt B, tal i com s'indica a la figura adjunta. Es col·loca un pes P de 400 N al seu extrem A i es lliga un fil CD al seu extrem C. Sabent que la barra es troba en equilibri:

- (a) Dibuixeu el diagrama de sòlid lliure de la barra.
- (b) Calculeu la tensió T del fil.
- (c) Trobeu la reacció en B (mòdul i direcció).

Nota: totes les cotes de la figura són en mil·límetres.



Prob. 3



Prob. 4

4. Un mol de gas ideal diatòmic ($\gamma = 1.4$) descriu el cicle de la figura. Se sap que en el procès AB el gas absorbeix 200 J , i que en el procès BC no hi ha intercanvi de calor entre el sistema i el seu entorn.

- (a) Identifiqueu el tipus de cadascun dels tres processos que formen el cicle.
- (b) Dibuixeu el cicle en un diagrama PT i en un altre VT.
- (c) Calculeu les coordenades termodinàmiques (P , V i T) de cadascun dels estats A, B i C.
- (d) Calculeu el treball realitzat pel gas, la calor transferida i la variació d'energia interna a cadascun dels processos i al cicle complet, interpretant els resultats obtinguts.