



Instituto  
Balseiro

SELECCIÓN  
INSTITUTO BALSEIRO

2004

PROBLEMAS DE DESARROLLO



SELECCIÓN INSTITUTO BALSEIRO - 2004  
PROBLEMAS DE DESARROLLO  
INSTRUCCIONES

Este cuadernillo contiene, además de esta hoja de instrucciones, 2 carillas con 4 problemas. Además Usted ha recibido 4 hojas para las respuestas.

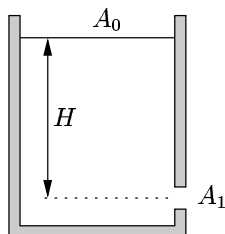
- Cuente las páginas y verifique que estén todas bien impresas.
- Escriba su nombre en las hojas de respuestas y firme al pie. Escriba también un número de teléfono al cual podamos comunicarle si fue preseleccionado para la entrevista.
- Responda cada uno de los problemas comenzando en su correspondiente hoja de respuesta. Si fuera necesario más espacio continúe en hojas adicionales. Responda en forma clara y concisa.
- Tiene Usted a su disposición dos horas para terminar el examen. Esto representa unos 30 minutos para cada problema. Trate de no demorarse demasiado en problemas que le resulten difíciles. Conteste en primer lugar aquéllos que le resulten más fáciles y deje el resto para el final.
- Antes de entregar ordene y numere las hojas del examen, indicando en la portada el total de hojas que entregará.

¡¡¡ BUENA SUERTE !!!



SELECCIÓN INSTITUTO BALSEIRO - 2004  
PROBLEMAS DE DESARROLLO

1. Un auto baja una calle muy empinada (con inclinación de  $30^\circ$ ) a una velocidad de 20 m/s. De repente un perro se para en medio de la calle y el conductor aprieta el pedal del freno. Las ruedas se clavan y dejan una huella de 30 m antes que el auto se detenga completamente (el perro se salva). Si se estima que el auto pesa 1500 kg y el pavimento absorbe la mitad de la energía generada por el frenado del auto,
    - a) ¿Cuánta energía absorben las gomas?
    - b) Si el auto hubiera estado subiendo al producirse el incidente, ¿de qué longitud habrían sido las huellas dejadas?
- 
2. Un recipiente cilíndrico de sección transversal  $A_0$  tiene un orificio de área  $A_1$  como se muestra en la figura. La relación de áreas  $A_0/A_1$  es igual a 8 y el recipiente está abierto a la atmósfera. Calcular el tiempo en el cual la altura  $H$  se reduce de 8 a 4 metros.



3. Una gota de lluvia está en estado líquido, pero sobre-enfriada a  $-t^{\circ}\text{C}$ . Al caer golpea sobre el piso y, en un tiempo muy corto, sin intercambiar calor con el medio ambiente ni separarse en gotas mas pequeñas, se transforma en una mezcla de agua y hielo.

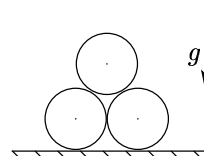
Calcule que fracción de la gota se transforma en hielo.

Datos: El calor específico del hielo a  $0^{\circ}\text{C}$  vale  $0,5 \frac{\text{cal}}{\text{g}^{\circ}\text{C}}$ . El calor de fusión del hielo a  $0^{\circ}\text{C}$  vale  $79,7 \frac{\text{cal}}{\text{g}}$ . Suponga que ninguna de las cantidades que necesita depende de la temperatura entre  $-t^{\circ}\text{C}$  y  $0^{\circ}\text{C}$ .

---

4. Tres cilindros homogéneos, macizos y de paredes lisas tienen igual longitud  $l$ , diámetro  $d$  y peso  $P$ . Dos de ellos se encuentran ubicados sobre el piso, uno al lado del otro y en contacto. Se apila el tercer cilindro encima de los otros dos, de forma que sus ejes queden paralelos. En la figura se muestra una vista de esta situación desde el extremo de los cilindros. El coeficiente de fricción  $\mu_s$  entre todas las superficies en contacto es de 0.15.

- Dibuje en un diagrama de cuerpo libre todas las fuerzas que actúan sobre cada cilindro.
- ¿Es estable este apilamiento? Justifique su respuesta.
- Si el apilamiento colapsa, indique cualitativamente el movimiento que seguirá cada uno de los cilindros.



|                   |
|-------------------|
| Nombre:           |
| Dirección y Tel.: |

Problema 1:



Nombre:

Problema 2:



Nombre:

Problema 3:



Nombre:

Problema 4: