

Colegio Nacional de Buenos Aires

Olimpiada Argentina de Física

Instancia Local 2013

Parte Teórica

Nombre:

D.N.I.:

Curso:

- Antes de comenzar a resolver la prueba lea cuidadosamente TODO el enunciado de la misma.
- Escriba su nombre y su número de D.N.I. en el sitio indicado. No escriba su nombre en ningún otro sitio de la prueba.
- No escriba respuestas en las hojas del enunciado pues no serán consideradas.
- Escriba en un solo lado de las hojas.

Problema 1. Lo que hay que saber para ser un buen “skater”

La figura 1 muestra una superficie sin roce. Se ve en ella a la izquierda un tramo AB cuyo corte es un arco de circunferencia de radio R, en el medio un tramo recto BC horizontal y a la derecha una otro arco de circunferencia (CD) también de radio R.

Inicialmente se ubican dos pequeños cuerpos de masas m_1 y m_2 en reposo en las posiciones indicadas en la figura. Luego se libera al cuerpo de masa m_1 , desciende y enseguida choca con el cuerpo de masa m_2 . El choque está caracterizado por un coeficiente de restitución e , y además se observa que el cuerpo de masa m_1 queda en reposo luego de la colisión. Calcule;

- a. El valor del coeficiente e tomando como único dato $n = m_2/m_1 = 7$.
- b. A qué altura en el tramo curvo de la derecha y respecto de la posición más baja, la fuerza que ejerce la superficie sobre el cuerpo m_2 es igual a su peso
- c. Ahora el cuerpo de masa m_2 retorna a su punto de partida (después de subir y bajar por el tramo curvo de la derecha CD) y choca con el otro, que había quedado en reposo en ese lugar. Este nuevo choque está caracterizado por el mismo coeficiente de restitución del choque anterior. Determine hasta qué ángulo máximo θ_f ascenderá ahora el cuerpo de masa m_1 sobre el arco de circunferencia AB tomando como datos el ángulo de partida del descenso inicial, $\theta_0 = 75^\circ$ y el valor del cociente, $n = m_2/m_1 = 7$.

Tenga en cuenta que los valores de R y g no son conocidos. Es conveniente calcular cualquier resultado parcial que necesite con, al menos, cinco decimales. Como se ve en la figura, θ_0 y también θ_f , se miden respecto de la dirección vertical.

Problema 2. Preparativos para el Día del Estudiante

Algunos alumnos del Colegio se están equipando para el pic-nic del día del Estudiante y deciden fabricar sus propios termos y estudiar su funcionamiento.

Para ello emplean dos calorímetros idénticos cilíndricos con paredes aislantes y altura $h = 75$ cm. Ambos se llenan hasta $1/3$ de sus alturas. El primero con hielo, formado al congelar agua directamente en el calorímetro, el segundo con agua a $T_a = 10^\circ\text{C}$.

El agua del segundo calorímetro se vierte en el primero y como resultado de ello resulta lleno en $2/3$ de su altura.

Luego de alcanzado el equilibrio resulta que el nivel ascendió en $\Delta h = 0,5$ cm.

a. Expresar la masa de hielo derretido o congelado, en función de la masa original de hielo

b. ¿Qué cantidad de calor es capaz de ceder la masa inicial de agua del calorímetro 2 para llegar a 0°C sin congelarse?

c. Obtener una expresión para la cantidad de calor intercambiada por la masa de hielo derretida o congelada

d. Hallar la temperatura inicial T_h del hielo en el primer calorímetro.

Datos: La densidad del hielo es $\rho_h = 0,9 \cdot \rho_{\text{agua}}$, el calor específico de fusión del hielo es $\lambda = 340$ kJ/kg, la capacidad calorífica específica del hielo es $c_h = 2,1$ kJ/(kg.K), la capacidad calorífica específica del agua es $c_a = 4,2$ kJ/(kg.K).

Aclaración: No tener en cuenta el comportamiento anómalo del agua

Problema 3. Una profesión que requiere mucha potencia

3. Usted es un ingeniero de diseño en una empresa de electrónica y se le ha pedido inspeccionar el circuito que se muestra en la figura 2.

Las resistencias tienen una potencia de 0,5 W, lo que significa que se quema si más de 0,5 W de potencia pasa a través de ellas.

- ¿Cuál es la intensidad de corriente que circula en cada resistencia?
- ¿Se quemará alguna de las resistencias del circuito? ¿Cuál?
- ¿Cuál es la potencia total disipada en este circuito?

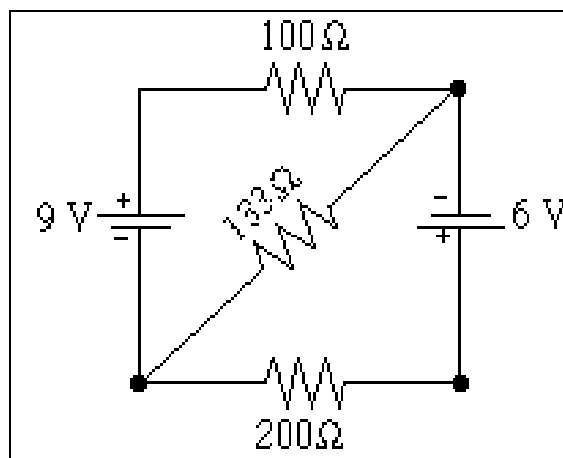


Figura 2

Prueba Teórica
Hoja de respuestas.

	Problema 1	Puntaje
a		3
b		3
c		4

	Problema 2	Puntaje
a		2
b		2
c		2
d		4

	Problema 3	Puntaje
a		4
b		3
c		3