

Este examen contiene 2 páginas (incluyendo esta portada), además de 5 preguntas y problemas. **El número total de puntos es 100.**

Tabla de Evaluación:

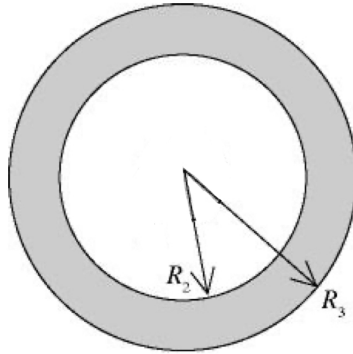
Problema	Puntos	Resultado
1	5	
2	15	
3	25	
4	25	
5	30	
Total:	100	

Resuelve los problemas en hojas de cuaderno individuales. Grapa esta copia del examen al inicio de tus hojas de cuaderno y entrega el paquete a tu instructor. Un PDF de este examen se encontrará en la página personal del instructor al final del día junto a las soluciones.

---

- (5 puntos) ¿Qué es una onda mecánica?
- (15 puntos) El desplazamiento vertical como función del tiempo de una ola oceánica esta dado por  $y(x,t) = 3.7\cos(2.2x - 5.6t)$ , donde todas las cantidades están en unidades del SI.
  - (5 puntos) Encuentra la rapidez horizontal de una ola.
  - (10 puntos) Encuentra la rapidez vertical de la ola como función de  $x$  y  $t$ .
- (25 puntos) Una cuerda de 2.0 metros vibra en su segundo armónico con una amplitud máxima de 2.0 cm. Uno de sus extremos está en  $x = 0$ .
  - (10 puntos) Encuentra su amplitud máxima de oscilaciones en  $x = 10$  y 30 cm.
  - (15 puntos) Encuentra las posiciones de los nodos de la cuerda (Escríbelas sin hacer cálculos, pero explica tu razonamiento y verifica que tus propuestas sí sean nodos.)
- (25 puntos) Una superficie esférica no conductora tiene un radio interno  $R_2$  de 10 cm y un radio externo  $R_3$  de 15 cm, como en la figura de abajo. Esta superficie tiene una carga neta de  $15 \mu\text{C}$  distribuida uniformemente.

- (a) (15 puntos) ¿Cuál es el flujo eléctrico a través de una esfera Gaussiana de 12 cm de radio con el mismo centro que la superficie cargada?
- (b) (5 puntos) ¿Y a través una esfera Gaussiana de 9 cm de radio?
- (c) (5 puntos) ¿Y a través una esfera Gaussiana de 16 cm de radio?



5. (30 puntos) Una carga puntual  $Q = -500\text{nC}$  y dos cargas puntuales desconocidas  $q_1$  y  $q_2$  se encuentran como se muestra en la figura de abajo. El campo eléctrico neto en el origen  $O$  es cero. ¿Cuál es la magnitud de las cargas  $q_1$  y  $q_2$ ? Utiliza la notación de vectores unitarios para obtener puntaje completo.

