

Parcial Recuperativo Cálculo 30

Semestre A2010

Prof. Miguel Angel Escalona

2 de junio de 2010

Un grupo de ingenieros diseña un nuevo tipo de disco óptico, similar al BluRay¹ pero la lectura de datos se realiza de manera diferente para optimizar la capacidad de almacenamiento. Para realizar la lectura de datos, el dispositivo de lectura sigue un movimiento circular sobre toda el área de almacenamiento de datos, proyectando un haz de luz, mientras que el disco se encuentra fijo en el dispositivo. El movimiento del lector se realiza por una pista a la vez, ya que las pistas de datos forman circunferencias concéntricas sobre el disco, y están identificadas por un número n que indica el nivel de la pista. A la pista cuya longitud de arco corresponde a la más corta del disco se la conoce como la pista $n = 1$.

El disco se constituye de una superficie en forma de arandela con radio interno de $\frac{1}{2}cm$ y radio externo de $6cm$. Sobre esta arandela se coloca una capa de un polímero susceptible al almacenamiento de datos. La capa de almacenamiento de datos tiene un radio interno de $2cm$ y llega hasta el borde del disco. El área de almacenamiento de datos está cubierta con Durabis².

Como miembro del equipo de desarrollo de esta nueva tecnología, se le encargó realizar las siguientes tareas:

- Realice un dibujo del disco e indique el recorrido del lector óptico. Para una de las vueltas, dibuje el vector velocidad y el vector aceleración para el instante $t = \pi$.
- Encuentre la masa del disco óptico, si la densidad del plástico utilizado es $\lambda(x, y) = e^{(x^2+y^2)}$, la capa de polímero grabable es $\delta(x, y) = e^{-(x^2+y^2)}$ y la capa anti-ralladuras ($\mu(x, y) = h$) es homogénea.
- Para realizar las pruebas de interferencia, se simula un electrón posicionado (velocidad inicial nula) en el inicio del disco óptico con polímero grabable, punto $(0, \frac{5}{2})$. Encuentre hacia donde será atraído el electrón si sobre él actúa sólo el potencial $V = e^{-x} \sin(y)$. Si se deja el electrón en el polímero grabable y este realiza un movimiento rectilíneo uniforme, en que parte del disco saldrá?
- Al dibujar un número finito de pistas, se obtiene un mapa de contorno de un sólido, encuentre (con argumentos cualitativos) el sólido formado. Explique cómo depende la continuidad del disco respecto del número de pistas. Considere los casos extremos de valores de n .

¹BluRay es un formato de disco óptico de nueva generación de 12 cm de diámetro (igual que el CD y el DVD) para vídeo de alta definición y almacenamiento de datos de alta densidad. Su capacidad de almacenamiento llega a 50 GB a doble capa y a 25 GB a una capa, aunque los hay de mayor capacidad. Fuente: *Wikipedia*

²Durabis, que en latín significa *durará para siempre*, es el nombre comercial de un polímero claro desarrollado por TDK para usarlo como capa protectora en los discos Blu-ray. Una de sus principales aplicaciones es otorgar resistencia frente al rayado en estos y otros tipos de discos ópticos. Se ha afirmado que es lo suficientemente fuerte como para resistir el daño de un destornillador. Fuente: *Wikipedia*