

130

Simple + mente física

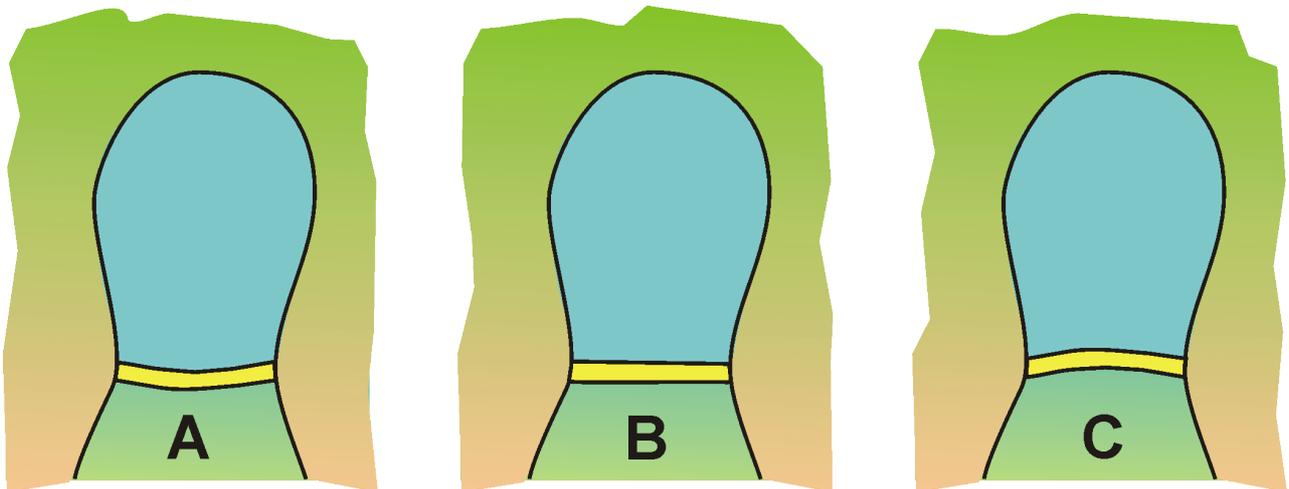


Un dique con diseño

(9 - 13 marzo 2009)

Las figuras adjuntas muestran vistas aéreas de posibles diseños para el dique que retiene el agua de un embalse. Suponiendo que todos se construyen con los mismos materiales y tienen las mismas dimensiones, ¿qué diseño es el mejor?:

- (A) El que tiene el radio de curvatura dirigido hacia el interior del embalse.
- (B) El que no tiene curvatura.
- (C) El que tiene el radio de curvatura dirigido hacia el exterior del embalse.



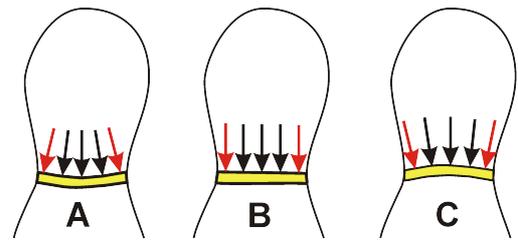
AVISO: El objeto de *Simple+mente física* no va más allá del placer que proporciona plantearse y resolver sencillas cuestiones razonando (y experimentando) de acuerdo con principios básicos de la física. No hay ningún tipo de compensación, excepto la satisfacción personal y no van dirigidas a ningún grupo de personas en particular (es decir, están abiertas a todo el mundo).

El primer día hábil de cada semana se intentará presentar una nueva cuestión y la respuesta a la cuestión anterior.

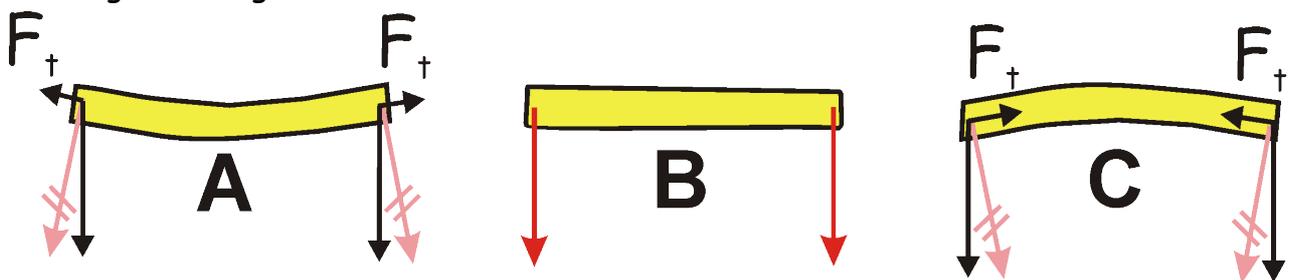
Rafael Garcia Molina, Departamento de Física - CIOyN, Universidad de Murcia (rgm@um.es)

<http://bohr.inf.um.es/miembros/rgm/s+mf/>

Resp.: Debido a la presión hidrostática, el agua del embalse ejerce una fuerza que actúa perpendicularmente sobre cada punto de la pared interior del dique, tal como se ilustra en la figura adjunta.



Aunque esta fuerza depende de la profundidad, para simplificar la discusión sólo consideraremos las fuerzas que actúan a una profundidad determinada en dos puntos simétricos del dique, representadas por las flechas de color rojo en los extremos de cada dique. Descompondremos cada una de estas fuerzas en dos componentes, de manera que una de ellas, F_+ , sea tangente a la pared del dique, tal como se muestra en la siguiente figura.



Las componentes F_+ producen una tracción del muro en el caso A y una compresión del muro en el caso C (en el caso B la fuerza debida a la presión hidrostática no tiene componente tangente a la pared del muro).

En términos generales, el módulo (o esfuerzo) de rotura por compresión de la piedra es mayor que el módulo de rotura por tracción. Por este motivo la piedra resiste mejor la compresión que la tracción.

Así pues, el mejor diseño para el dique es el representado esquemáticamente por la figura C. Esto puede comprobarse observando fotografías de grandes embalses, donde la curvatura hacia el exterior se percibe claramente a simple vista.

Miscelánea (frases, anécdotas, curiosidades...): El "teorema cero de la historia de la ciencia" (también conocido como principio de Arnold y enunciado por E. P. Fischer) dice que cualquier descubrimiento, regularidad, etc. que lleva el nombre de algún científico, frecuentemente no tuvo su origen en dicha persona. A continuación se dan varios ejemplos:

- aunque Avogadro enunció en 1811 la ley donde se establece que todos los gases a la misma presión y temperatura contienen idéntico número de partículas por unidad de volumen, la primera persona que determinó el valor de este número (llamado de Avogadro) fue Loschmidt en 1865.
- las apariciones recurrentes del cometa Halley están documentadas por los antiguos astrónomos chinos y babilonios, aunque Halley dedujo de sus reapariciones en 1531, 1607 y 1682 que su órbita era una elipse y usó las leyes de Newton para predecir con exactitud su próxima aparición en 1758.
- Olbers describió la paradoja que lleva su nombre en 1823, pero tanto Kepler (1610) como Halley y Cheseaux (s. XVIII) ya la habían discutido.
- Dirac popularizó la función delta (que lleva su nombre) en un artículo de 1927 (donde se demostraba la equivalencia entre su versión de la Mecánica Cuántica, la de Heisenberg y la de Schrödinger) y en su famoso libro *Principios de mecánica cuántica* (1930); sin embargo, se puede afirmar que el primero que introdujo la función delta fue Heaviside (1850-1925).