

Problemas de Tarea (Semana 1 de Física Médica)

No. 1: Una fuente puntual que emite en forma isotrópica 10^8 neutrones rápidos por segundo, sale por accidente del recipiente que la contiene cuando es transportada por ferrocarril y cae al suelo a 3 metros del riel de la vía más cercano sobre un terreno completamente plano. Si suponemos que: (1) Un tren viaja a 100 km/h. (2) Se ignora la dispersión y atenuación que puedan sufrir los neutrones por la presencia de las paredes de los vagones de un tren, si los suponemos de alta energía. (3) Que el tramo de la vía a considerar es recto y tan largo que prácticamente se puede considerar infinito (despreciar las desviaciones que pueda haber en los extremos). (4) Que un pasajero viaja sentado a 1.5 metros de altura sobre el riel de la vía. **Entonces:** ¿Cuánto vale la fluencia de neutrones que alcanza a los pasajeros que viajan del lado más cercano a la fuente?

No. 2: Un haz estrecho de 10^{20} fotones de 2 MeV , incide perpendicularmente en una capa de agua de 12 mm de espesor. El agua tiene una densidad de 1 g/cm^3 . Entonces, se pregunta:

- (a) ¿Cuántas interacciones asociadas a la dispersión de Rayleigh, la de Compton, el efecto fotoeléctrico y formación de pares electrón-positrón, ocurren en esa capa de agua? Para encontrarlas utilice la tabla anexa de coeficientes de atenuación de agua, la cual fue tomada de la base de datos XCOM del NIST ubicada en la dirección URL <https://physics.nist.gov/cgi-bin/Xcom/xcom2>.
- (b) ¿Cuál es peso relativo en número de cada mecanismo de interacción?
- (c) El agua se reemplaza por plomo, cuya densidad es 11.3 g/cm^3 . ¿En qué factor varía el número de interacciones de cada tipo cuando se le compara con el agua? Comente su resultado. Para hacerlo utilice la tabla anexa de coeficientes de atenuación de plomo, la cual fue tomada de la base de datos XCOM del NIST ubicada en la dirección URL <https://physics.nist.gov/cgi-bin/Xcom/xcom2>.

No. 3: Encontrar la energía transferida, energía transferida neta y energía impartida en los siguientes casos: **(a)** Un electrón entra un volumen V con una energía cinética de 4 MeV y sale con una energía cinética de 0.5 MeV . Dentro del volumen V produce un fotón de rayos-X de 1.5 MeV por **bremssstrahlung** que también sale de V . **(b)** Un rayo gamma de 10 MeV entra un volumen V y da lugar a la formación de un par electrón-positrón donde cada partícula tiene la misma energía. El electrón pierde la mitad de su energía cinética en interacciones de colisión antes de salir de V . El positrón también pierde la mitad de su energía cinética en colisiones dentro de V antes de ser aniquilado en vuelo. Todos los fotones que se generan, salen de V .