

Lista 1 - Física Médica

1. Os raios cósmicos são fontes de radiação ionizante potencialmente perigosas para o organismo humano. Para quantificar a dose de radiação recebida, utiliza-se o sievert (Sv), definido como a unidade de energia recebida por unidade de massa. A exposição à radiação proveniente de raios cósmicos aumenta com a altitude, o que pode representar um problema para as tripulações de aeronaves. Recentemente, foram realizadas medições acuradas das doses de radiação ionizante para voos entre Rio de Janeiro e Roma. Os resultados têm indicado que a dose média de radiação recebida na fase de cruzeiro (que geralmente representa 80% do tempo total de voo) desse trecho intercontinental é $2 \mu\text{Sv/h}$. As normas internacionais da aviação civil limitam em 1 000 horas por ano o tempo de trabalho para as tripulações que atuem em voos intercontinentais. Considere que a dose de radiação ionizante para uma radiografia torácica é estimada em 0,2 mSv.

RUAS, A. C. O tripulante de aeronaves e a radiação ionizante. São Paulo: Edição do Autor, 2019 (adaptado).

A quantas radiografias torácicas corresponde a dose de radiação ionizante à qual um tripulante que atue no trecho Rio de Janeiro–Roma é exposto ao longo de um ano?

2. A porcentagem de dose profunda (PDP), dose na profundidade de tratamento em relação à dose na profundidade de dose máxima, dada em porcentagem, é uma grandeza amplamente utilizada em radioterapia. Assinale a alternativa que descreve corretamente qual dos fatores é responsável pelo aumento do valor da PDP em profundidades maiores que a de máxima dose.
3. Os processos de interação da radiação com a matéria em que um fóton interage com o átomo como um todo sendo completamente absorvido e com o campo nuclear do átomo, são, respectivamente:
4. Na avaliação de um protocolo foram realizadas cinco medições com uma câmara de ionização para as mesmas condições de exposição, nelas foram obtidas as seguintes leituras de cargas: 43, 38, 40, 41 e 38 nC. O fator de calibração dessa câmara de ionização para estimativa de dose na água é $f_c = 5 \times 10^7 \text{ Gy/C}$. Considerando que não é necessária a utilização de nenhum outro fator de correção na leitura, qual é o valor médio aproximado para a dose na água e o respectivo desvio padrão?
5. A teoria da cavidade de Bragg-Gray pode ser utilizada para relacionar a ionização produzida em uma cavidade preenchida por gás localizada em um meio com a dose absorvida neste meio. Para que a teoria da cavidade de Bragg-Gray seja válida, é necessário que a cavidade tenha dimensões suficientemente
6. Um sistema de detecção composto por um detector de radiação e sua eletrônica associada pode processar o sinal produzido pela detecção da radiação em diferentes modos. Quais são os tipos de detector que operam no modo pulso, no qual o sinal elétrico de cada interação é processado individualmente?