

Klausur BM5 - Physik und Technologie medizinischer Strahlenanwendung - SoSe 2021

Allgemeines

- Prüfungsdauer: 90 Minuten
- Insgesamt 37 Fragen, davon 35 Multiple Choice-Fragen und zwei Rechenaufgaben
- 4-5 Antwortmöglichkeiten mit Single Choice
- Hilfsmittel: Alle Vorlesungs- und Praktikumsunterlagen (Folien ausgedruckt)
- $\frac{2}{3}$ der Punkte sind zum Bestehen der Klausur notwendig

MC-Fragen

1. Eine Ärztin meldet dem Strahlenschutzbeauftragten, dass sie im 3. Monat schwanger ist. In den Vormonaten hat sie insgesamt 0,8 mSv abbekommen. Was für eine Dosisbeschränkungen gelten nun:
2. Welches Dosis-Wirkungsbeziehungs-Modell ist die Grundlage des gesetzlichen Strahlenschutzes
3. Welche Vorteile bildet die Partikeltherapie gegenüber der konventionellen Strahlentherapie mit Photonen
4. Aussagen zum Thema Strahlenwirkung und Dosisleistung (Bestrahlungsdauer)
5. Welche Aussage stimmt zum Thema Abschirmung von Neutronen (mehrstufige Abschirmung)
6. Welche Vorteile hat das AL gegenüber der Teletherapie
7. Nach welchem Formalismus wird der bauliche Strahlenschutz dimensioniert?
 - Ermittlung der Kenndosisleistung und Berechnung des notwendigen Schwächungsfaktors
8. Wie häufig muss die Kalibrierung des Dosismonitorsystems mindestens überprüft werden? -14-tägig
9. Wann findet Beta+ Zerfall statt?
 - Protonenüberschuss und $Q > 2mc^2$
10. Wann herrscht radioaktives Gleichgewicht?
 - $T(\text{Tochternuklid}) \ll T(\text{Mutternuklid})$
11. Welche Beschleunigungsmethoden werden heutzutage in der Strahlentherapie eingesetzt?
 - Hochfrequenzbeschleuniger (Linearbeschleuniger) für Elektronen- und Photonentherapie sowie Kreisbeschleuniger (z.B. Zyklotron oder Synchrotron) für Protonen- und Ionentherapie

12. Welche verschiedenen Anforderungsbereiche unterscheidet man in der Dosimetrie im Bereich der Strahlentherapie?
-Referenzdosimetrie, Basisdatenmessung und Konstanzprüfung
13. Welche Faktoren müssen bei der Berechnung einer Punktdosis (1D) nicht berücksichtigt werden:
- Orientierung des Strahlenfeldes im Raum (Gantrywinkel)
14. Effektive Dosis der natürlichen Strahlenbelastung in Baden-Württemberg (Deutschland)
- 2,1 mSv
15. Welche Angabe ist nicht erforderlich bei der Kennzeichnung von Behältern mit radioaktivem Inhalt über dem 10^4 fachen der Freigrenze? Skript Strahlenschutz 1 Seite 14
16. Wer ist für das ordnungsgemäße Bezetteln und Anbringen der(orangefarbenen Tafeln nach GGVSEB zuständig?
der Fahrzeugführer
17. Die Auswertung des Filmdosimeters einer beruflich strahlenexponierten Person der Kategorie B ergibt für den Monat Oktober 7 mSv und für den Monat November 5 mSv effektive Dosis. Vorher war im laufenden Kalenderjahr keine Strahlenexposition festgestellt worden. Das bedeutet:
-keine Grenzwertüberschreitung aber Person muss in Kategorie A eingeteilt werden
18. Wann unterliegt ein radioaktiver Stoff als Gefahrgut den entsprechenden Beförderungsbestimmungen?
-oberhalb der Freigrenze nach StrSchV Anlage 4 Tabelle 1
19. Welche Messgeräte werden nicht zur Personendosismessung verwendet? -
Kontaminationsmonitore
20. Ab welcher Energie treten bei der Strahlentherapie frühestens Materialaktivierungen auf
21. Frage zur rechtfertigenden Indikation und wer sie zu stellen hat
22. Kennzeichnung Kontrollbereich muss wie lauten?
23. Verschiedene Aussagen zum amtlichen Dosimeter, welche ist richtig? - wird unter der Bleischürze getragen
24. Frage zur Beschaffung von irgendwelchem Strahlenschutz-Zeug und wer die finanziellen Mittel zur Verfügung stellen muss
25. Ab welcher Dosis kommt ein Schwangerschaftsabbruch in Frage?

26. Frage zur Kennzeichnung von radioaktiven Stoffen oberhalb der Freigrenze

27. Ermittlung Organaktivität: Was ist am ehesten nicht geeignet

28. Wie kann man Aktivität von Körperflüssigkeiten am ehesten messen?

Rechenaufgaben

36. Berechnung der effektiven (Jahres)Dosis in der Teeküche bei einem benachbarten Labor, in dem mit Technetium gearbeitet wird.

Gegebene Werte: Dosisleistungskoeffizient, Abstand (1,5m), Aufenthaltszeit 200 h, Aktivität: 500 MBq

- a) Effektivdosis berechnen Wand vernachlässigen
- b) Wand beachten

Folgaufgabe

Muss der Arbeitsbereich als Strahlenschutzbereich klassifiziert werden

37. Eine MTRA macht im Jahr 20 Markierungen mit radioaktivem Iod (Aktivität von 150 MBq).

- a. Bestimmen sie (aus der gegebenen Tabelle) den Wert für die Gefahr der Inkorporation radioaktiver Stoffe (a_k)
- b. Bestimmen sie die Effektive Dosis der MTRA.
- c. Mit wie viel Aktivität dürfte die MTRA nur arbeiten, damit bei den Markierungen der Grenzwert von 1 mSv nicht überschritten wird

Aufgabe entspricht der Rechenaufgabe aus dem BM5 Praktikum im Strahlenschutz