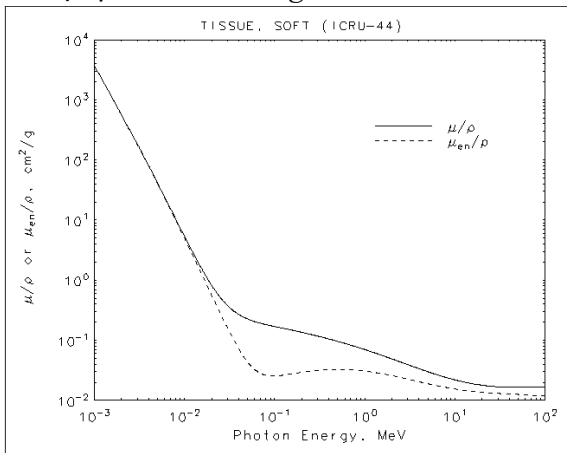


**Vaje iz Fizikalnih merjenj 2,
17.1.2005**

<i>sevanje</i>	utežni faktor w_R
hitri (0.1-2MeV)	20
2-20 MeV	10
>20 MeV	5
protoni (> 2MeV)	5
delci α , težki ioni	20

1. Izračunaj absorbirano dozo za delavca, ki bi 8 ur delal 5 m stran od nezaščitenega vira ^{137}Cs z aktivnostjo 1 Ci ($3.7 \cdot 10^{10}$ Bq). ^{137}Cs seva žarke γ z energijo 662 keV in razvejitvenim razmerjem 0.85. Povprečen človek je visok 180 cm, težak 80 kg in ima obliko valja z radijem 12 cm.

$$\mu/\rho = 0.032 \text{ cm}^2/\text{g}$$



Efektivna ekvivalentna doza:

$$H_E = \sum_T w_T \cdot H_T$$

tkivo	utežni faktor w_T
gonade	0.2
kostni mozeg	0.12
debelo črevo	0.12
pljuča	0.12
želodec	0.12
mehur	0.05
dojka	0.05
jetra	0.05
požiralnik	0.05
ščitnica	0.05
koža	0.01
pokostnica	0.01
preostanek	0.05
skupaj	1

2. Kakšna je efektivna ekvivalentna doza v prejšnji nalogi? Kakšna pa bi bila, če bi namesto žarkov γ enako energijo v tkivu pustili nevtroni iz vira ali iz reaktorja?

$$\text{Ekvivalentna doza: } H_T = \sum_R w_R \cdot D_R$$

<i>sevanje</i>	utežni faktor w_R
fotoni	1
elektroni	1
nevtroni: termični (<10keV)	5
10-100 keV	10

3. Kakšna je verjetnost, da bo delavec dobil raka zaradi prejete doze iz prve naloge, če veš, da se pri prejeti dozi 0.1 Sv razvije 500 rakastih obolenj na 100000 ljudi? Na katerem organu bi se

najverjetneje razvila bolezen?

4. Pri delu z UF_6 se po rokah kontaminiraš

z ^{238}U z aktivnostjo 1 MBq. Po eni minuti si roke umijemo. Kolikšno efektivno ekvivalentno dozo prejmeš pri taki nesreči? ^{238}U seva delce α z energijo 4.2 MeV in razvejitenim razmerjem 100%.

5. Pri delu z UF_6 se po rokah kontaminiraš

z ^{238}U z aktivnostjo 1 MBq. Po eni minuti si roke umijemo. Kolikšno efektivno ekvivalentno dozo prejmeš pri taki nesreči? ^{238}U seva delce α z energijo 4.2 MeV in razvejitenim razmerjem 100%.

6. Rentgenska cev seva vzporeden curek fotonov z gostoto $10^{12} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$. Pri mamografiji uporabljajo molibdenovo anodo, ki seva karakteristične žarke-X z energijo 20 keV. Izračunaj efektivno ekvivalentno dozo na pacientko. Obsevan volumen tkiva ima obliko kocke z dolžino stranice 10 cm, čas slikanja pa je 1 ms.

7. Ob černobilski nesreči je v Belorusiji 10000 ljudi popilo vsak po 5 l kontaminiranega mleka s specifično aktivnostjo 200000 Bq/l I-131, ki razpada s sevanjem β s povprečno energijo 180 keV in razpolovnim časom 8 dni. V ščitnico, ki tehta 20 g, se naloži približno tretjina zaužitega joda, ostalo hitro izločimo. Koliko rakastih obolenj pričakujemo med temi ljudmi zaradi nesreče?

8. Kakšna je verjetnost, da bo pilot Boeinga 747, ki leti 2000 ur na leto med Londonom in New Yorkom dobil raka zaradi ionizirajočega sevanja po 20 letih

službe. Kakšno efektivno ekvivalentno dozo dobi astronaut, ki preživi pol leta na mednarodni vesoljski postaji?

