

A rész: Feladatok

1. Egy izotóplaboratórium földszinti helyiségében a szellőztető berendezés meghibásodása miatt a levegőben radonfeldúsulás következett be. Ez az éppen ott kísérletet végző asszisztens tüdejében 0,9 mGy elnyelt dózist okozott. Az asszisztens a figyelmeztető jelzés ellenére folytatta a munkáját és egy gammasugárzó izotóppal is kontaminálódott. Ennek következtében a bőre 1,1 mGy elnyelt dózist, a többi testrésze 2,1 mGy elnyelt dózist kapott. Mekkora effektív dózisú sugárterhelést szenvedett el a laborasszisztens. A sugárveszélyes helyen dolgozókra vonatkozó éves, átlagos dóziskorlát hány százalékát kapta meg?
(25 pont)
2. Egy artéria három kisebb, egymással párhuzamosan futó, 3 mm átmérőjű arteriolára ágazik szét. Az arteriolákban az áramlási sebesség az artériában uralkodó sebesség 60%-a és az arteriolában fellépő kritikus sebesség 3%-a. Mekkora az áramlási és a kritikus sebesség az artériában és az arteriolában?
(25 pont)
3. Egy páciens szemébe került idegentest (Al forgács) helyzetének megállapítására 20 MHz frekvenciájú és 10 mW/cm^2 intenzitású ultrahangot alkalmaznak. Az emberi szemben az UH terjedési sebessége átlagosan 1,6 km/s. Az idegentestről visszavert UH hullámok 12,5 mikroszekundum múlva jutnak vissza a detektorba. Milyen mélyen helyezkedik el az Al forgács? Az UH intenzitása átlagosan 12 decibellel csökken centiméterenként a szemben, az adott frekvencián, így a detektorba jutó UH intenzitása $26 \mu\text{W/cm}^2$. Mekkora a forgács reflexiós együtthatója?
(25 pont)
4. Fehérjemolekula hidrogén kötéseiben fellépő termikus hibahelyek számát féllogaritmikus koordináta-rendszerben, az abszolút hőmérséklet reciprokának függvényében ábrázoljuk. Az ábrázolt egyenes meredeksége -627, tengelymetszete 4 (mindkettő SI mértékegységekben értendő). Határozzuk meg az adatokból egyetlen termikus hibahely létesítéséhez szükséges energiát!
(25 pont)

B rész: Elmélet

1. Definiálja tömören az alábbi fogalmakat! (4×5 pont)
 - a. Hőmérsékleti sugárzás,
 - b. Magizoméria,
 - c. Látásélesség,
 - d. Teljesítményerősítés,
2. Válaszoljon röviden! (5×8 pont)
 - a. **ÁOK:** Hogyan befolyásolja a fotonenergia a röntgenkép minőségét?
FOK, GyTK: Mi a tömeggyengítési együttható, mitől függ és mi a szemléletes jelentése?
 - b. Mikor lép fel a fény teljes visszaverődése és hol alkalmazzák az orvosi gyakorlatban?
 - c. **ÁOK, FOK:** Ismertesse a DSA módszert!
GyTK: Folyadékkristályos szerkezeti típusokat. Milyen alkalmazásokat ismer?
 - d. Képezzen intenzív-extenzív mennyiségpárokat (legalább négyet). Adja meg a szorzatuk jelentését is!
 - e. **ÁOK, GyTK:** Mi jellemzi a determinisztikus sugárkárosodást?
FOK: Mi a gammakés és mire használható?
3. **ÁOK, FOK:** Mutassa be a sebészetben és a szemészetben használatos lézereket. Elemezze azokat a szempontokat, amelyeket figyelembe venne egy műtéti beavatkozás előtt az alkalmazandó lézerek kiválasztásakor
GyTK: Hogyan alakul ki a nyugalmi membránpotenciál a transzmembrán transzportfolyamatok eredményeként? (20 pont)
4. **ÁOK:** Mit tud a mágneses magrezonanciás képalkotás működésének alapjairól?
FOK: Ultrahang jellemzése, orvosi alkalmazásainak fizikai alapjai
GyTK: Pszichofizikai törvények (20 pont)