

Biofizika szigorlati tételek FOK 2014.

1. A sugárzásokról általában
 - a) példák sugárzásokra; közös tulajdonságuk és csoportosításuk
 - b) jellemző fizikai mennyiségek
2. Az intenzitás gyengülésének törvénye
 - a) a gyengülési törvény kísérleti háttere
 - b) a gyengülési törvény megfogalmazásai és érvényessége
 - c) példák a gyengülési törvény orvosi/laboratóriumi alkalmazására
3. Fénytani alapjelenségek (1)
 - a) fénytörés, Fermat-elv, Snellius-Descartes törvény
 - b) gyakorlati alkalmazások: prizma, optikai rost
4. Fénytani alapjelenségek (2)
 - a) Visszaverődés, reflexiós tényező
 - b) Szóródás: Rayleigh-, Mie-, Raman-szóródás
5. Az emberi szem optikája
 - a) görbült felületek leképezése, törőerősség
 - b) az életlen leképezés okai, mélységélesség, "szemüvegek"
6. Optikai képalkotás és néhány orvosi alkalmazása
 - a) lencsék, lencserendszerek, mikroszkóp, szögnagyítás
 - b) a mikroszkóp feloldóképessége, Abbe-elv
7. A fény, mint elektromágneses hullám
 - a) az elektromágneses hullám jellemző és paraméterei
 - c) egyéb elektromágneses sugárzások, az elektromágneses spektrum
8. A fény hullámtermészete
 - a) szuperpozíció, interferencia
 - b) fényelhajlás, optikai rács, a fehér fény felbontása
9. A fény, mint részecske
 - a) fotoelektromos effektus (kísérlet, a jelenség és magyarázata); a foton-konceptió
 - b) a fotoelektromos effektus gyakorlati alkalmazásai
10. Fényabszorpció
 - a) a fényelnyelődés mechanizmusa, abszorpciós spektrum
 - b) Lambert-Beer törvény és érvényessége; orvosi vonatkozásai
 - c) mérési eljárások: fényforrások, monokromátorok, detektorok
11. A hőmérsékleti sugárzás
 - a) abszorpcióképesség, emisszióképesség, Kirchhoff-törvény
 - b) a hőmérsékleti sugárzás keletkezése
 - c) az abszolút fekete test emissziós spektruma, Wien-féle eltolódási törvény
12. Az infradiagnosztika alapjai
 - a) Stefan-Boltzmann törvény
 - b) az emberi test sugárzása, termográfia
 - c) a hőmérsékleti sugárzás egyéb gyakorlati alkalmazásai
13. Lumineszcencia
 - a) spontán emisszió, fluoreszcencia – foszforeszcencia, Kasha-szabály,
 - b) az emissziós spektrum, Stokes-szabály
 - c) az emisszió lecsengése
14. A lumineszcencia gyakorlati alkalmazása
 - a) lumineszcencián alapuló fényforrások
 - b) a lumineszcencia orvosi/laboratóriumi felhasználása
15. A fényerősítés gondolata
 - a) populáció inverzió optikai pumpálással
 - b) indukált emisszió
16. A lézerfény előállítása
 - a) a lézerek működési feltételei
 - b) a lézerfény kialakulása és tulajdonságai

17. A lézerek néhány orvosi alkalmazása
 - a) A lézerek jellemzésének szempontjai
 - b) A lézerfény biológiai hatásai, orvosi alkalmazásai
18. Röntgensugárzás, előállítása, spektruma I.
 - a) röntgenső felépítése, működése
 - b) a fékezési röntgensugárzás keletkezése, spektruma
 - c) a spektrum paramétereit befolyásoló tényezők, orvosi röntgentartomány
19. Röntgensugárzás előállítása, spektruma II.
 - a) a fékezési röntgensugárzás teljesítménye és a röntgenső hatásfoka
 - b) karakterisztikus röntgensugárzás és keletkezésének mechanizmusa
20. Röntgensugárzás elnyelődése
 - a) tömeggyengítési együttható (definíció, mitől függ? szemléletes jelentése)
 - b) a gyengítés legfontosabb részfolyamatai, befolyásoló tényezők
21. A röntgensugárzás elnyelődésének gyakorlati alkalmazásai
 - a) abszorpciós spektrum, az elnyelést befolyásoló paraméterek
 - b) a röntgen-diagnosztika és a sugárvédelem alapjai, a sugárzás energiájának szerepe, szűrők,
 - c) kontrasztanyagok
22. Röntgendiagnosztikai módszerek I
 - a) hagyományos átvilágítás, szummációs kép
 - b) röntgenkép-erősítő, DSA
23. Röntgendiagnosztikai módszerek II
 - a) CT, mérési elve, CT-kép fizikai tartalma, Hounsfield-skála, spirál CT, felbontás (időbeli, térbeli)
 - b) Készülékek generációi, gyors CT módszerek
24. Magsugárzások keletkezésének alapjai
 - a) az atommag felépítése, stabilitása
 - b) magerő jellemzése; tömegdefektus
25. Radioaktív bomlástörvény
 - a) aktivitás, a radioaktív atomok számával való kapcsolata
 - b) a radioaktív atomok számának, ill. az aktivitásnak időbeli változása, felezési idő, jelentősége
26. α - és β -sugárzás és az anyag kölcsönhatása
 - a) α -sugárzás keletkezése, spektruma, kölcsönhatása a közeggel, ezt jellemző mennyiségek
 - b) β -sugárzások keletkezése, spektrumuk, kölcsönhatásuk közeggel; szétsugárzás
27. γ -sugárzás és az anyag kölcsönhatása
 - a) γ -sugárzás keletkezése, jellemzése, spektruma; magizoméria
 - b) γ -sugárzás közeggel való kölcsönhatásának módjai
28. Az izotópdiaagnosztika alapelvei
 - a) az izotópdiaagnosztika alapelvei; izotópdiaagnosztikai módszerekkel nyerhető információk
 - b) az izotóp kiválasztásának szempontjai
29. Izotópdiaagnosztikai vizsgálatok
 - a) izotóp-felvételi görbe
 - b) gammakamera (felépítése, működése és alkalmazása)
30. Izotópdiaagnosztikai vizsgálatok II
 - a) SPECT
 - b) PET
31. Sugárterápia
 - a) a sugárterápiában használatos sugárzások elnyelődése és ionizációja szövetekben
 - b) relatív mélydózis
32. Részecskegyorsítók és sugárterápiás eszközök
 - a) lineáris gyorsító, ciklotron
 - b) kollimátorok
 - c) forgó besugárzás, izocentrum, gamma kés, brachyterápia

33. Ionizáló sugárzások dozimetriája
- a) a dozimetria célja, feltételek
 - b) elnyelt dózis, besugárzási dózis (definíciók, egységek, érvényességi körök); levegőben, ill. szövetben elnyelt dózis számítása a besugárzási dóziséból
 - c) a besugárzási dózis mérésének elve, körülményei
34. Ionizáló (atommag- és röntgen) sugárzások mérése I
- a) gázionizáción alapuló eszközök
 - b) szcintillációs számláló
35. Környezeti ártalmak és egészségkárosító következményeik
- a) sztochasztikus és determinisztikus egészségkárosodás, jellemzésük, példák
 - b) a sztochasztikus károsodás kialakulásának reakciósémája, primer radiofizikai események
36. Az ionizáló sugárzás biológiai hatásának jellemzése
- a) egyenértékdózis, effektív dózis, egységek, a súlyozó tényezők szerepe, kockázatbecslés
 - b) a háttérsugárzás eredete, biológiai jelentősége
37. Az ionizáló sugárterhelés és forrásai
- a) az orvosi tevékenységből származó sugárterhelés, egybevetése a háttérsugárzással, elfogadható kockázat
 - b) ALARA-elv
38. Az ultrahang alkalmazásának fizikai alapjai
- a) mechanikai hullám, mint fizikai jelenség, hang, ultrahang, jellemző paraméterek
 - b) közeg szerepe az UH terjedésében, határfelület – reflexió, akusztikus impedancia, abszorpció,
39. Az ultrahang előállítása
- a) UH keltés és detektálás, UH nyaláb jellemzése
 - b) UH-impulzus technika, echo-elv
40. Ultrahangos képalkotás
- a) az UH-kép kialakulása és értelmezése
 - b) A-, B- és (T)M képek
41. Doppler-echó, UH terápia
- a) Doppler-effektus, vér-áramlás sebességének mérésére, pulzus Doppler, szinkódolás
 - b) UH hatásai, UH terápia
 - c) lökéshullám terápia
42. Elektromos alapjelenségek
- a) Áramkörü elemek ; tulajdonságaik, jellemzőik
 - b) Biológiai struktúrák elektromos viselkedése
43. Elektromos jelek feldolgozása
- a) A jelek osztályozása ; az orvosi jelfeldolgozó lánc
 - a) Elektromos erősítők jellemzése, típusai
 - b) Fourier-tétel
44. A képelemek és fizikai tartalmuk a diagnosztikai módszerekben
- a) kép, pixel, voxel
 - b) a képelem fizikai tartalma a különféle képalkotó eljárásoknál
45. A képalkotó eljárások osztályozása
- a) tomográfiai képalkotó eljárások – CT módszerek és közvetlen tomográfiai módszerek
 - b) nem-tomográfiai képalkotó eljárások. Egyes módszerek esetén kapott képek fizikai tartalma.
46. A térfogati áramlás általános jellemzői
- a) térfogati áramerősség, áramsűrűség és mérési lehetőségei erekekben, a hígításos módszer alkalmazása az oxigénellátás meghatározására
 - b) az ideális és a reális folyadék áramlásának kvalitatív összehasonlítása
47. Térfogati áramlás csövekben
- a) a kontinuitási egyenlet és a véráramlás
 - b) a Bernoulli törvény és a véráramlás
48. Reális folyadék áramlása
- a) a Newton-féle súrlódási törvény és magyarázata, továbbá alkalmazása gömb alakú részecskére (Stokes törvény), viszkozitás, folyadékok típusai
 - b) a lamináris és turbulens áramlás összevetése, kritikus sebesség, turbulens áramlások

49. Az érrendszer modellezhetősége
- a) Hagen-Poiseuille törvény, a H-P törvény érvényességének feltételei és teljesülése a véráramlásra
 - b) a Hagen-Poiseuille törvény és az Ohm törvény hasonlósága
50. A transzportfolyamatok mikroszkopikus megközelítése
- a) hőmozgás, Brown-mozgás, véletlen ütközések, átlagos szabad úthossz, részecskevándorlás, driftsebesség, mozgékonyság
 - b) a diffúzió kvalitatív megközelítése, mikroszkopikus magyarázata
51. A diffúzió jelensége
- a) Fick első törvénye, a diffúziós együttható, kémiai potenciál
 - b) Fick második törvénye
52. Az ozmózis
- a) az ozmózis jelensége és magyarázata, az ozmózisnyomás meghatározása (Van't Hoff-törvény)
 - b) ozmózisnyomás gyakorlati jelentősége, izotóniás oldat, orvosi példák
53. A transzportfolyamatok egységes leírása
- b) az áramlások hasonlóságai, extenzív és intenzív mennyiségek, Onsager-féle lineáris összefüggés, egyensúly
 - a) hővezetés (termikus energiaáram)
54. Transzport a sejtmembránon keresztül
- a) a transzportjelenségek csoportosítása, jellemzése
 - b) a permeabilitási állandó bevezetése, semleges részecskék diffúziója és elektrodiffúzió membránon át
55. A nyugalmi membránpotenciál értelmezése
- a) egyensúlyi és diffúziós modell jellemzése, összehasonlítása
 - b) a sejtmembrán elektromos tulajdonságai
56. A nyugalmi potenciál megváltozása I.
- a) elektromos négyszögimpulzusra adott válaszjelek és értelmezésük - a membránpotenciál nyugalmi állapoton belüli perturbációjának tulajdonságai
 - b) a membrán térkonstansa és időállandója
57. A nyugalmi potenciál megváltozása II.
- a) az akciós potenciál jellemzése, az ionáramok a jel lefutása alatt
 - b) a depolarizációs küszöb viselkedése a jel lefutása alatt
58. Az akcióspotenciál terjedése
- a) a vezetés sebességét befolyásoló tényezők
 - b) jelátadás a szinapszisokban, térbeli és időbeli szummáció
59. A szenzoros működés biofizikája I.
- a) az ingerek felosztása, fizikai-, pszicho-fizikai jellemzése
 - b) a receptorok jellemzése
 - c) a pszicho-fizikai törvények
60. A szenzoros működés biofizikája II.
- a) a receptorpotenciál kialakulása, jellemzése, szerepe
 - b) az ingererősség hatása a receptorpotenciálra és az akciós potenciálra; a hatás értelmezése
61. Az érzékszervek működésének fizikai alapjai
- a) a látás biofizikája
 - b) a hallás biofizikája
62. Az elektromos áram orvosi alkalmazásai I.
- a) Nagyfrekvenciás hőterápia
 - b) galvánáram kezelés; iontoforézis
63. Az elektromos áram orvosi alkalmazásai II.
- a) Ingerkarakterisztika görbe
 - b) ingerlő impulzusok jellemzői; pacemaker
64. Az EKG fizikai alapjai
- a) a szívizom, mint elektromos jelek forrása
 - b) az integrál vektor jelentése, kialakulása
 - c) elektródok és elvezetési rendszerek

- 65. Modern fénymikroszkópiai eljárások
 - a) konfokális lézer-mikroszkóp
 - b) kétfotonos gerjesztés
- 66. Pásztázó mikroszkópos módszerek
 - a) A pásztázás elve
 - b) Atomerő mikroszkópia
- 67. Az elektronmikroszkóp
 - a) az elektronmikroszkópia elve
 - b) TEM, SEM
- 68. A biostatisztika alapjai I
 - a) valószínűségi változó
 - b) normális eloszlás; a normális eloszlás paraméterei
- 69. Biostatisztika alapjai II
 - a) mintavétel, a minta statisztikai jellemzői
 - b) a várható érték becslése
- 70. Biostatisztika alapjai III
 - a) lineáris regresszió
 - b) korreláció
- 71. Hipotézisvizsgálatok (1)
 - a) t-eloszlás; null hipotézis; statisztikai döntés
 - b) korrelációs t-próba
- 72. Hipotézisvizsgálatok (2)
 - a) egymintás és kétmintás t-próba
 - b) kontingencia táblázatok; χ^2 próba