A jegyzőkönyvekben **számon kérendő feladatok** **minimuma** az egyes biofizikai gyakorlatokon:

A gyakorlaton elvégzendő méréseket piros színnel jelöltük, az otthon elvégzendő számításokat, összevetéseket kék színnel, az elkészítendő ábrákat pedig zöld színnel jelöltük. A releváns mérési adatokat a gyakorlat során rögzíteni kell a jegyzőkönyvbe, amelyet a gyakorlatvezető hitelesít. Az otthon elkészített jegyzőkönyvet a mérést követő hét gyakorlatán be kell mutatni, amelyet a gyakorlatvezető 3 fokozatú skálán értékel. A jegyzőkönyvben a gyakorlatvezető által jelzett hibákat a szigorlatra ki kell javítani és a javított jegyzőkönyveket (I. és II. féléveseket egyaránt) be kell tudni mutatni a vizsgáztató kérésére.

**II/1. Dozimetria** (grafikonok száma: 1)

A gyakorlat célja: az ionizáló sugárzások orvosi alkalmazása során felvetődő sugárvédelmi szempontok, a dozimetriai alapfogalmak, továbbá néhány dózismérő eszköz működésének megismerése; az ionizációs kamra dózisteljesítmény-mérőként való alkalmazása.

Feladatok:

1. Adott röntgen besugárzás esetén az ionizációs a kamrán átfolyó áramerősség mérése.
2. A mért jel ábrázolása a kamrára kapcsolt feszültség függvényében.
3. Az ábrán megfigyelhető tartományok megnevezése és meghatározása.
4. A besugárzási dózisteljesítmény számítása.
5. A levegőre vonatkozó elnyelt dózisteljesítmény számítása.

**II/2. Coulter-számláló** (grafikonok száma: 1; ezen a görbék száma: 2)

A gyakorlat célja: a vér alakoselem-koncentrációinak elektronikus úton történő meghatározására konstruált készülék elvi működésének és a koncentráció meghatározás lépéseinek megismerése.

Feladatok:

1. Ismert koncentrációjú modellvér-szuszpenzió mérése RBC módban.
2. A készülék hitelesítési értékének meghatározása.
3. Ismeretlen koncentrációjú modellvér-szuszpenzió mérése RBC módban.
4. Az ismeretlen koncentráció modellvér-szuszpenzió koncentrációjának meghatározása.
5. Az impulzusszám mérése az integráldiszkriminációs szint függvényében az ismert koncentrációjú oldaton.
6. Az 5. feladat alapján gyakorisági eloszlás értékeinek számítása.
7. Az 5. és 6. feladat értékeinek ábrázolása közös grafikonon.
8. Az előre definiált RBC diszkriminációs szint meghatározása (5. feladat adatai alapján) és jelölése az előző ábrán.

**II/3. Erősítő (**grafikonok száma: 1; ezen a görbék száma: 2)

A gyakorlat célja: a gyakorlatilag minden orvosi jelfeldolgozó rendszerben megtalálható, az emberi szervezetből érkező jelek átalakítása során nyert elektromos jelek teljesítményének növelésére használt elektronikus berendezés legfontosabb jellemzőinek megismerése és a jeltorzulás elkerüléséhez szükséges adatok meghatározása.

Feladatok:

1. Az erősítő kimenő és bemenő feszültségének mérése szinuszos jelek esetén a frekvencia függvényében, negatív visszacsatolás esetén és anélkül.
2. A frekvencia-átviteli karakterisztika elkészítése a két esetre.
3. Az alsó és felső határfrekvencia, illetve a maximális erősítés meghatározása a két esetben.
4. Következtetés levonása.

**II/4. Röntgen** (grafikonok száma: 3, ezen a görbék száma: 3, további illesztett görbék száma: 3)

A gyakorlat célja: az orvosi diagnosztikában is használt röntgensugárzás spektrumára jellemző adatok meghatározása és a velük kapcsolatos elméleti ismeretek kísérleti igazolása; továbbá a sugárzás különböző közegen való áthaladásakor elszenvedett gyengülésének kvantitatív jellemzése.

Feladatok:

1. A röntgensugárzás spektrumának felvétele röntgenspektrométer segítségével különböző anódfeszültségek és áramerősségek esetén, illetve a már felvett spektrumok bemutatása: a spektrumokról a különböző feszültségekhez tartozó határhullámhosszak meghatározása és a különböző anódáramokhoz tartozó fékezési röntgensugárzás relatív röntgensugárzás teljesítményének meghatározása.
2. A határhullámhossz-anódfeszültség görbe megfelelő ábrázolása és illesztése a Duane–Hunt-törvény igazolására.
3. Az anódáramerősség-röntgenteljesítmény megfelelő görbével való ábrázolása, a görbe illesztése a fékezési röntgensugárzás teljesítményének az anódáram-erősségtől való függésének bemutatására.
4. Röntgensugárzás teljesítményének mérése különböző elnyelő anyagokkal.
5. Fotoeffektusból származó tömeggyengítési együttható (= τm) meghatározása az elnyelő anyagokra.
6. A τm rendszámfüggésének bemutatása megfelelő ábrával, görbeillesztéssel.

**II/5. Gamma-energia (**grafikonok száma: 1)

A gyakorlat célja: a szcintillációs számláló energiaszelektivitásának bemutatása, a különböző izotópokból érkező gamma-fotonok energiájának meghatározása az izotópok azonosításának céljából, illetve ennek alapján a kettős izotópjelzés előnyeinek megismerése.

Feladatok:

1. Impulzusszám meghatározása a diszkriminációs szint függvényében először csak az ismert (127Cs) izotóppal, majd mindkét izotóppal egyszerre mérve.
2. A két izotóp relatív impulzus-amplitúdó spektrumának ábrázolása jól összevethető módon.
3. A spektrumokról leolvasott adatok alapján az ismeretlen gamma-foton energia meghatározása.

**II/6. EKG** (grafikonok száma: 1)

A gyakorlat célja: az elektrokardiográfia fizikai alapjainak, valamint az egyes EKG elvezetések általános jellemzőinek megismerése, továbbá saját EKG görbe alapján a legegyszerűbben megállapítható néhány adat meghatározása.

Feladatok:

1. Saját nyugalmi EKG görbe felvétele Einthoven-féle elvezetésrendszerben.
2. Az R-hullámok időkülönbségéből a szívfrekvencia meghatározása és összehasonlítása a készülék által kiírttal. A PQ intervallum, a QRS komplex és a QT intervallum meghatározása.
3. Az - R hullámhoz tartozó - integrálvektor megszerkesztése és az elektromos tengelyállás meghatározása. Az elektromos tengelyállás összevetése az anatómiai tengelyállással.

**II/7. Impulzusgenerátor (**grafikonok száma: 1)

A gyakorlat célja: az orvosi gyakorlatban alkalmazott elektromos impulzusokat előállító eszközök, illetve az azokat megvalósító áramkörök működésének megismerése, továbbá adott időzítésekkel jellemezhető szívritmuskeltő modell elektromos paramétereinek beállítása, illetve meghatározása.

Feladatok:

1. Astabil multivibrátor összeállítása és mindkét kondenzátor, valamint a változtatható ellenállások végállásainak felhasználásával az összes lehetséges időzítés beállítása.
2. A négyszögimpulzusok idő és amplitúdó adatainak meghatározása.
3. A beállítások közül a szívritmuskeltőnek leginkább megfelelő modell impulzusgenerátor jeleinek ábrázolása.
4. Egy impulzus energiájának és az impulzus alatt átfolyt töltésnek számítása feltételezve, hogy az impulzust *R* = 2000  ellenállású testszövetre kapcsoljuk.

**II/8. Audiometria** (grafikonok száma: 2; ezen a görbék száma: 5)

A gyakorlat célja: a különböző hangok jellemzőinek áttekintése, analízise; egyéni hallásküszöb görbe meghatározása és ennek alapján audiogram készítése.

Feladatok:

1. Saját hallásküszöb görbe felvétele a bal és jobb fülre.
2. A saját hallásküszöb görbék ábrázolása a normális hallásküszöb görbével együtt.
3. Audiogram készítése. Hallásveszteség megállapítása.

**II/9. Izotópdiagnosztika** (grafikonok száma: 1; ezen a görbék száma: 2)

A gyakorlat célja: az izotópdiagnosztika alapelveinek és néhány diagnosztikai berendezés működésének megismerése, továbbá a kollimátor szerepének bemutatása az izotópos képalkotásban.

Feladatok:

1. A szcintillációs számláló optimális beállítása, illetve annak ellenőrzése.
2. A háttérsugárzás mérése.
3. Impulzusszám mérése izotóppal a testmodell hossztengelye mentén kétféle kollimátorral.
4. Impulzusszám-pozíció görbék készítése. A kapott gyakorisági eloszlások összevetése.

**II/10. Diffúzió** (grafikonok száma: 1, ezen a görbék száma: 1, további illesztett görbék száma: 1)

A gyakorlat célja: a diffúzióra vonatkozó törvényszerűségek megismerése és egy KCl-ot tartalmazó gél darabka segítségével a K+ és Cl- ionok hidrát burokkal együtt mérhető, nagyjából azonos diffúziós együtthatójának meghatározása.

Feladatok:

1. A KCl taralmú gél darab desztillált vízben történő áztatása a különböző főzőpoharakban a megadott részidők szerint.
2. A főzőpoharakban levő elektrolit oldatok vezetőképességének mérése.
3. A gélből kiáramló és bent maradó KCl anyagmennyiségek meghatározása a vezetőképesség alapján.
4. A gélben maradó KCl anyagmennyiségek ábrázolása a diffúziós idő függvényében. A görbe megfelelő szakaszának megfelelő illesztése.
5. A diffúziós együttható meghatározása a görbe illesztési paraméteréből.
6. A K+ és Cl- ionok hidrát burokkal együtt mért Stokes sugarának meghatározása.

**II/11. Szenzor** (grafikonok száma: 3; ezen a görbék száma: 3, további illesztett görbék száma: 5)

A gyakorlat célja: az ingerintenzitás és az érzeterősség közötti általános összefüggés tanulmányozása egy fényérzékelő rendszeren, amely a szem leegyszerűsített elektromos modelljének is tekinthető, valamint az emberi fül érzékelésén keresztül.

Feladatok:

1. A receptor potenciál, valamint az akciós potenciál periódusidejének és frekvenciájának mérése szem modellen, különböző megvilágításoknál.
2. A receptor potenciál ábrázolása a megvilágítás függvényében. A görbe megfelelő illesztése.
3. Az akcióspotenciál frekvenciájának ábrázolása a megvilágítás függvényében. A görbe illesztése a Weber-Fechner és Stevens törvényeknek megfelelően.
4. Megadott paraméterű szinuszos hangok relatív skálán kifejezett szubjektív hallásérzet erősségének becslése.
5. A hallásérzet ábrázolása az intenzitásszint függvényében. A görbe illesztése a Weber-Fechner és Stevens törvényeknek megfelelően.
6. Az kapott eredmények összevetése az illesztések determinációs együtthatói alapján.

**II/12. Áramlás** ()

A gyakorlat célja: a folyadékok áramlási tulajdonságainak tanulmányozása, továbbá különféle áramlási paraméterek meghatározása az érrendszer elektromos ellenállásokból megépített modelljén.

Feladatok:

1. Vérmodell átfolyási idejének mérése kapilláris viszkoziméterrel.
2. Vérmodell viszkozitásának számítása.
3. Az érrendszer elektromos modelljének különböző szakaszain az áramerősségek és potenciálesések (feszültségek) mérése.
4. A mért adatokból a jellemző áramlási paraméterek meghatározása.

**II/13. CT** (ábrák száma: 1)

A gyakorlat célja: a röntgen-képalkotás fizikai hátterének és a számítógépes röntgentomográfia elvének megismerése.

Feladatok:

1. A szcintillációs számláló optimális beállítása, illetve annak ellenőrzése.
2. A háttér impulzusszám meghatározása.
3. A kockamodell sorai és oszlopai mentén az impulzusszám meghatározása.
4. A háttér levonása után a legnagyobb átlagos értékhez viszonyított denzitások kiszámítása.
5. A denzitások alapján a denzitogram elkészítése, azaz a kockában lévő vasrudak pozíciójának meghatározása.

**II/14. Ismétlés** ()