

Otázky ke zkoušce z biofyziky pro ortoptiky – od 2023

1. Struktura hmoty a hlavní fyzikální interakce, charakteristika základních částic hmoty
2. Popište jádro atomu a jeho vlastnosti, hmotnostní defekt jádra a jeho význam pro stabilitu jádra
3. Kvantová čísla a struktura elektronového obalu. Vysvětlete pojmy: excitace, deexcitace, luminiscence, ionizace a ionizační potenciál, popište spektrum elektromagnetického záření
4. Vznik brzdného a charakteristického rentgenového záření, spektrum záření rentgenky
5. Charakterizujte hlavní druhy radioaktivní přeměny. Zákon radioaktivní přeměny. Fyzikální, biologický a efektivní poločas, radioaktivní rovnováha
6. Interakce záření alfa, beta, rtg a gama s látkou. Interakce neutronů s látkou.
7. Hlavní principy detekce ionizujícího záření (scintilační detektor, osobní dozimetry, Geiger-Müllerova trubice).
8. Lineární přenos energie. Jednotky aktivity, expozice a dávky záření a odpovídající příkony. Dávkový ekvivalent a efektivní dávka
9. Co to je informace, přenos informace informačním kanálem, šum, redundance. Informační procesy v živém organismu
10. Vysvětlete pojmy: termodynamický systém, termodynamická rovnováha, vratný a nevratný děj. Termodynamické stavové veličiny a jejich základní vlastnosti.
11. První zákon termodynamiky. Práce termodynamického systému
12. Druhý zákon termodynamiky. Definujte entropii a vysvětlete její souvislost s uspořádaností termodynamického systému
13. Základy termodynamiky živých systémů (produkce entropie, Prigoginův princip, disipativní struktury). Přeměny a tok energie v živém organismu a v biosféře
14. Vznik klidového membránového potenciálu. Vysvětlete rozdíly mezi vyjádřením membránového potenciálu pomocí Nernstovy, Donnanovy a Goldmanovy rovnice
15. Vznik akčního membránového potenciálu a příčina jeho šíření po membráně nervového vlákna. Podstata synaptického přenosu akčního potenciálu.
16. Difuze, Fickovy zákony. Podstata a fyzikální popis osmózy a osmotického tlaku. Onkotický tlak a jeho význam
17. Popište fyzikálně-chemické vlastnosti vody a uveďte je do souvislosti s funkcemi vody v organismu
18. Biofyzikální vlastnosti bílkovin a nukleových kyselin. Nativní a denaturovaný stav biopolymerů.
19. Elektroforéza, centrifugace, sedimentační koeficient
20. Rozdělte hrubé disperzní soustavy (uveďte biologicky významné příklady). Hlavní fyzikální vlastnosti koloidních disperzí
21. Chemická skladba, struktura a biofyzikální funkce biologických membrán, popište aktivní transport a vysvětlete funkci tzv. sodíkové pumpy
22. Kapacita a impedance biologické tkáně. Vznik, druhy a způsob záznamu činnostních svalových potenciálů
23. Jak vzniká elektrokardiogram? Einthovenův trojúhelník. Co je EEG?
24. Fyzikální zákony popisující proudění krve a Reynoldsovo číslo, pružňkové a muskulární cévy
25. Mechanická práce a výkon srdečního svalu
26. Výměna dýchacích plynů v alveolech a ve tkáních. Mechanika dýchání: dechové pohyby, objemy a kapacity, dýchací odpory a dýchací práce
27. Mechanismy výměny tepla mezi organismem a prostředím, hlavní termoregulační mechanismy-----

28. Receptory - popis funkce a rozdělení, jak souvisí intenzita počítku s intenzitou podnětu.

29. Popište optické vlastnosti světlolomných prostředí oka. Na čem závisí ostrost zraku a jak ji vyšetřujeme? Akomodace oka - biofyzikální mechanismus, akomodační šíře
30. Charakterizujte sférické a asférické ametropie, fyzikální principy a prostředky korekce ametropií
31. Skladba, biofyzikální funkce a bioelektrická aktivita sítnice. Podstata fotopického a skotopického vidění. Podstata barvocitu a jeho poruch
32. Popište převodní funkci sluchového ústrojí a statokinetického orgánu (zahrnuje i Cortiho orgán a vznik sluchového počítku)
33. Podejte fyzikální charakteristiku zvuku a ultrazvuku. Intenzita a hlasitost zvuku. Izofony. Poruchy slyšení a fyzikální podstata jejich vyšetřování
34. Vznik a akustické prvky lidského hlasu
35. Mechanismy biologického působení ultrazvuku. Kavitační jevy.
36. Charakterizujte účinky elektrického proudu a úrazy jím způsobené. Popište účinky magnetických polí na živé organismy
37. Biologické účinky mikrovln, infračerveného, ultrafialového záření a viditelného světla.
38. Přímý a nepřímý účinek ionizujícího záření na molekulární, buněčné, tkáňové a systémové úrovni. Nemoc z ozáření. Principy ochrany před ionizujícím zářením
39. Rozdělení a charakteristika biosignálů. Snímání, zpracování a záznam biosignálů
40. Popište přímou a nepřímou metodu měření krevního tlaku. Měření tlaku nitroočního.
41. Jakými metodami se měří teplota těla? Co je podstatou kontaktních termografických metod a termovize?
42. Vysvětlete princip optického mikroskopu, na čem závisí jeho rozlišovací schopnost? Vysvětlete základní principy a výhody fluorescenčního mikroskopu.
43. Transmisní a rastrovací elektronový mikroskop, tunelový mikroskop.
44. Popište princip a druhy endoskopů v oblasti diagnostiky i terapie.
45. Jaké jsou základní akustické parametry tkání? Popište princip jednorozměrného a dynamického dvojrozměrného zobrazení ultrazvukem
46. Co je podstatou dopplerovských a duplexních ultrazvukových vyšetřovacích metod?
47. Popište hlavní části rentgenového přístroje. Jak vzniká rentgenový obraz. Používané kontrastní prostředky.
48. Vysvětlete princip a výhody metody CT. Hounsfieldova čísla.
49. Vysvětlete princip scintilační kamery. Principy metod SPECT a PET
50. Popište princip MRI
51. Vysvětlete princip mimotělové litotripse a terapie rázovými vlnami
52. Jaký zdroj tepla využívají teplotoléčebné metody?
53. Popište základní elektrostimulační metody. Vysvětlete léčebné aplikace vysokofrekvenčních, nízkofrekvenčních a stejnosměrných elektrických proudů
54. Mimitělní oběh a trvalá náhrada srdce, náhrada plic. Popište základní součásti a funkci umělé ledviny
55. Laser (jeho fyzikální princip a význam pro medicínu). Popište fyzikální principy moderních chirurgických nástrojů
56. Vysvětlete princip léčebného účinku ionizujícího záření. Jakých zdrojů záření a metod ozařování se využívá v radioterapii? Jak zabránit při radioterapii nežádoucím účinkům záření na zdravé tkáně.
57. Přehled aplikací nanotechnologií v medicíně.
58. Jaká je architektura (hlavní části) číslicového počítače? Co to je algoritmus? Popište hlavní směry využití výpočetní techniky v lékařství