

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(Сеченовский Университет)**

Институт цифрового биодизайна и искусственного интеллекта в медицине  
Кафедра медицинской и биологической физики

**Методические материалы по дисциплине:  
Физика, математика**

основная профессиональная образовательная программа высшего образования  
программа специалитета

31.05.03 Стоматология

# Физика, математика (Стоматология)

---

## 01. Функция. Производная функции

1. Найдите производную функции  $y = 4x^3$

А)  $12x^2$

Б)  $12x$

В)  $4x^2$

Г)  $2$

2. Найдите производную функции  $y = \sin(3x + 2)$

А)  $3 \cos(3x + 2)$

Б)  $\cos(3x + 2)$

В)  $-3 \cos(3x + 2)$

Г)  $6x$

3. Производная функции  $y = x^3 + 2x^2 + 8$

А)  $3x^2 + 4x$

Б)  $3x^2 + 8$

В)  $3$

Г)  $3x$

4. Производная функции  $y = 2/x$  равна:

А)  $-2x^{-2}$

Б)  $2x^{-2}$

В)  $2x$

Г)  $\ln x$

5. Производная функции  $y = -1/x$  равна:

А)  $x^{-2}$

Б)  $-1$

В)  $-x$

Г)  $\sin x$

6. Производная функции  $y = \ln(\cos x)$  равна:

А)  $-\sin x / \cos x$

Б)  $1 / \cos x$

В)  $-1 / \cos x$

Г)  $1 / \sin x$

7. Выберите правильные высказывания о математическом содержании понятия мгновенная скорость в механике

А) это первая производная смещения тела по времени

Б) это вторая производная смещения тела по времени

В) это первообразная от выражения смещения тела во времени

Г) нет правильных высказываний

8. Выберите правильные высказывания о математическом содержании понятия «ускорение»

А) это производная скорости по времени

Б) это первая производная от выражения смещения тела во времени

В) это вторая производная смещения тела по времени

Г) это первообразная функция к выражению смещения тела во времени

Д) нет правильных высказываний

9. Выберите правильные формулы для понятия «скорость»

А)

Б)

В)

Г) нет правильных высказываний

10. Выберите правильные формулы понятия «смещение»

А)

Б)

В)

Г) нет правильных высказываний

11. Установите

соответствие между названием функции (1,2,3) и ее аналитической зависимостью (4,5,6)

1. Линейная функция 2.

Логарифмическая функция 3.

Экспоненциальная функция 4.  $y = ax + b$  5.  $y = e^x$  6.  $y = \ln x$

А) 1 / 4 , 2/6, 3/5

Б) 1 / 5, 2/6, 3/5

В) 1 / 4 , 2/5, 3/6

12. Найдите производную функции  $y = 4x^2$

А)  $8x$

Б)  $12x$

В)  $4x^2$

Г) 2

13. Найдите производную функции  $y = 3x^4 + x$

**A)  $12x^3 + 1$**

Б)  $12x^4 + 1$

В)  $12x^3$

Г)  $12x^3 + x$

14. Найдите производную функции  $y = x \sin x$

**A)  $\sin x + x \cos x$**

Б)  $\cos x + x \cos x$

В)  $\cos x + 1$

Г)  $x \cos x + x \sin x$

15. Вычислите значение производной функции в точке  $x_0 = -2$   $y = x^5/5 + x^4 + x^3/3$

**A) -12**

Б) -4

В) 12

Г) 16

16. Найдите производную функции  $y = \cos(5x - 3)$

**A)  $-5 \sin(5x - 3)$**

Б)  $5 \sin(5x - 3)$

В)  $-\sin(5x - 3)$

Г)  $\sin(5x - 3)$

17. Найдите производную функции  $y = 15 - 7x$

**A) -7**

Б)  $-7x$

В) 7

Г) -8

18. Найти дифференциал функции  $y = 5e^{3x}$

**A)  $dy = 15e^{3x} dx$**

Б)  $dy = 5e^{3x} dx$

В)  $dy = 15e^{3x} dx$

Г)  $15e^{3x}$

19. Найдите производную функции  $y = 6x - 11$

**A) 6**

Б) -5

В) 11

Г)  $6x$

20. Производная функции  $y = 100x$  равна:

**A) 100**

Б) 10

В)  $50x$

Г)  $50x^2$

21. Производная функции  $y = x^{3/3}$  равна:

**A)  $x^2$**

Б)  $3x^2$

В)  $3x$

Г)  $x$

22. Производная функции  $y = -\cos(x)$  равна:

**А)  $\sin(x)$**

Б)  $-\sin(x)$

В)  $\cos(x)$

Г)  $\ln x$

23. Производная функции  $y = -\ln(x)$  равна:

**А)  $-1/x$**

Б)  $\sin x$

В)  $1/x^2$

Г)  $1/x$

24. Производная функции  $y = x^3$  равна:

**А)  $3x^2$**

Б)  $2x^2$

В)  $0$

Г)  $x^{4/4}$

25. Найдите производную функции  $y = x \sin x$

**А)  $\sin x + x \cos x$**

Б)  $\cos x$

В)  $1$

Г)  $x + x \cos x$

26. Производная функции  $y = \cos 2x$  равна:

**А)  $-2\sin 2x$**

Б)  $2\sin 2x$

В)  $2\sin x$

Г)  $\cos x$

27. Производная функции  $y = \sin 2x$  равна:

**А)  $2\sin x \cos x$**

Б)  $2\sin x$

В)  $2\cos x^2$

Г)  $2$

28. Производная функции  $y = \sin x^2$  равна:

**А)  $2x \cos x^2$**

Б)  $2 \cos x^2$

В)  $0$

Г)  $\sin x$

29. Производная функции  $y = \ln(x^2 + 1)$  равна:

**А)  $2x/(x^2 + 1)$**

Б)  $2x + 1$

В)  $2x$

Г)  $x^2 + 1$

30. Производная функции  $y = \ln(\ln x)$  равна:

**A)  $1/(x \ln(x))$**

Б)  $1/\ln x$

В)  $\ln 10$

Г)  $x$

31. Производная функции  $y = \sin(\ln x)$  равна:

**A)  $\cos(\ln x)/x$**

Б)  $\sin x$

В)  $\cos(\ln x)$

Г)  $\ln x$

32. Производная функции  $y = \ln(\cos x)$  равна:

**A)  $-\sin x/\cos x$**

Б)  $\operatorname{tg} x$

В)  $-\operatorname{ctg} x$

Г)  $\ln(\sin x)$

33. Производная функции  $y = e^x$  равна:

**A)  $e^x$**

Б)  $x$

В)  $1$

Г)  $0$

34. Производная функции  $y = 12 \cos x$  равна:

**A)  $-12 \sin x$**

Б)  $12 \sin x$

В)  $12 \ln x$

Г) 0

35. Производная функции  $y = x^2$  равна:

**А)  $2x$**

Б)  $x^3/3$

В) 2

Г)  $x$

36. Производная функции  $y = \sin 3x$  равна:

**А)  $3\sin 2x \cos x$**

Б)  $3\cos 2x$

В)  $3\sin 2x$

Г)  $\cos x$

37. Производная функции  $y = \ln x$  равна:

**А)  $1/x$**

Б)  $1/\ln x$

В)  $x$

Г) 1

38. Производная функции  $y = 2 \cos x$  равна:

**А)  $-2 \sin x$**

Б)  $2 \sin x$

В)  $\sin x$

Г) 2

39. Производная функции  $y = 3x^3$  равна:

А)  $9x^2$

Б)  $3x^2$

В)  $9x$

Г)  $x$

40. Производная функции  $y = e^{2x}$  равна:

А)  $2e^{2x}$

Б)  $2e^2$

В)  $e^{2x}$

Г)  $e^x$

41. Найдите производную функции  $y = 12 - 5x$

А)  $-5$

Б)  $0$

В)  $7$

Г)  $12$

42. Производная функции  $y = 5 \ln x$  равна:

А)  $5/x$

Б)  $5x$

В)  $10/x$

Г)  $1/x$

43. Производная  
функции  $y = 4\sin 2x$  равна:

**A)  $8 \sin x \cos x$**

Б)  $4 \sin x \cos x$

В)  $8 \sin x$

Г)  $4 \cos x$

44. Найти производную от функции  $y = e^x$

А)  $x$

Б)  $e$

**В)  $e^x$**

Г)  $1$

45. Найти производную от функции  $y = 2e^x$

**А)  $2e^x$**

Б)  $2e$

В)  $2x$

Г)  $e^x$

46. Найти производную от функции  $y = x \sin x$

А)  $x \sin x$

Б)  $x \sin x + x \cos x$

В)  $\sin x + \cos x$

**Г)  $\sin x + x \cos x$**

47. Найти производную от функции  $y = x \cos x$

А)  $x \sin x$

Б)  $x \sin x + \cos x$

В)  $\sin x + \cos x$

Г)  **$\cos x - x \sin x$**

48. Найти производную от функции:  $y = \sin 5x$

А)  **$5 \cos 5x$**

Б)  $-5 \sin 5x$

В)  $5 \sin x$

Г)  $-\sin 5x$

49. Найти производную от функции  $y = \sin 2x$

А)  $2 \cos x$

Б)  $2 \sin x$

В)  **$\sin 2x$**

Г)  $\cos 2x$

50. Найти производную от функции  $y = \ln 2x$

А)  **$1/x$**

Б)  $2 \ln 2x$

В)  $2 \ln x$

Г)  $2x$

51. Найти производную от функции  $y = x^2 \sin x$

А)  $2x \cos x + 2x \cos x$

Б)  **$2x \sin x + x^2 \cos x$**

В)  $2x \sin x + 2x \sin x$

Г)  $2x^2 \sin x$

52. Найти дифференциал функции  $y = e^{2x}$

А)  $dy = 2 e^{2x} dx$

Б)  $dy = (2x - 1) e^{2x} dx$

В)  $dy = e^{2x} dx$

## 02. Интеграл функции

53. Укажите функцию, для которой  $F(x) = 7x^2 + 3\cos x - \sin x$  является первообразной:

А)  $14x - 3\sin x - \cos x$

Б)  $14x - 3x\sin x + \cos x$

В)  $14x + 3\sin x - \cos x$

54. Неопределенный интеграл  $\int x dx$  равен:

А)  $x^2/2 + C$

Б)  $x^2/2$

В)  $x^2 + C$

Г) 1

55. Выберите правильные высказывания о математическом содержании понятия «скорость»

А) это первообразная ускорения тела

Б) это первообразная функция к выражению смещения тела от времени

В) это первообразная к выражению скорости тела во времени

Г) это первообразная функция к выражению силы, действующей на тело

Д) нет правильных высказываний

56. Выберите правильные формулы для понятия «скорость»

А)

Б)

В)

Г) нет правильных высказываний

57. Выберите правильные формулы для выражения понятия «смещение»

А)

Б)

В)

Г) нет правильных высказываний

58. Найдите площадь под кривой  $y = x^2$ ,  $x$  изменяется от 0 до 1

А)  $\frac{1}{3}$

Б)  $\frac{1}{8}$

В) 1

59. Укажите первообразную функции  $y = 5x$

А)  $2,5x^2$

Б) 1

В) 5

Г)  $9+5x^2$

60. Укажите первообразную функции  $f(x) = 2x - 3$

A)  $x^2 - 3x$

Б)  $2x^2 - 3x$

В)  $x^2 - 3$

Г)  $2x^2 - 3$

61. Найдите площадь под кривой  $y = x^2$ ,  $x$  изменяется от 0 до 1

A)  $1/3$

Б)  $1/8$

В) 1

62. Укажите функцию, для которой  $F(x) = 17x^2 - 7 \cos x$  является первообразной

A)  $y = 34x + 7 \sin x$

Б)  $y = 5x^3 - 7 \sin x$

В)  $7 \cos x$

Г)  $17x + 7 \sin x$

63. Найдите неопределенный интеграл  $\int \sin(2x) dx$

A)  $(-\cos 2x)/2 + C$

Б) 2

В)  $\cos 3x + C$

Г)  $-\cos 2x + C$

64. Найдите неопределенный интеграл  $\int e^{-5x} dx$

A)

Б)  $e^{-5x} / 5$

В)  $e^{5x}$

65. Найдите неопределенный интеграл  $\int \sin(3x+5)dx$

А)

Б)  $-\cos(3x+5)+C$

В)  $\cos 3x$

66. Найдите неопределенный интеграл  $\int \cos(7x+3)dx$

А)

Б)  $-\cos(7x+3)+C$

В)  $7 \cos 3x+C$

## По умолчанию для Тестирование 2018-19 Физика, математика (зачет) С1

### 03. Дифференциальные уравнения

67. Найти решение дифференциального уравнения  $dN = kNdt$ , начальное условие при  $t = 0$   $N = N_0$ .  $k = \text{const}$

А)

Б)

В)

Г)

68. Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка  $dN/N = -kdt$ , если  $k = \text{const}$ .

А)

Б)

В)

Г)

69. Найти  
общее решение дифференциального  
уравнения первого порядка  $dN/N = kdt$  ,  
если  $k = \text{const}$ .

А)

Б)

В)

Г)

70. Найти общее решение дифференциального уравнения  
первого порядка  $dI / I = - \mu dx$  ,  
если  $\mu = \text{const}$ .

А)

Б)

В)

Г)

71. Найти частное  
решение дифференциального уравнения первого порядка  $dI / I = - \mu dx$  ,  
если  $\mu = \text{const}$  и при  $x=0$   $I = I_0$  .

А)

Б)

В)

Г)

72. Найти общее решение дифференциального уравнения  
первого порядка  $dm/m = -kdt$ ,  
если  $k = \text{const}$ .

А)

Б)

В)

Г)

73. Чем определяется порядок дифференциального уравнения?

**А) порядком старшей входящей в него производной**

Б) порядком младшей входящей в него производной

В) степени функции

74. Общий вид дифференциального уравнения первого порядка:

**А)  $F(x, y, y') = 0$**

Б)  $y' = 1$

В)  $y' = x$

Г)  $F(x, y) = y''$

75. Является ли функция  $y' = 3x^2 + 2$  решением дифференциального уравнения  $y = x^3 + 2$  ?

**А) нет**

Б) да

76. Общее решение дифференциального уравнения:  $y' = 5y$

**А)  $y = C e^{5x}$**

Б)  $y = e^{5x}$

В)  $y = C + e^{5x}$

Г)  $y = 5x$

77. Дифференциал функции  $y = 2x^3$  равен:

**А)  $6x^2 dx$**

Б)  $6x^2$

В)  $dx$

Г)  $6x dx$

78. Дифференциал функции  $y = e^x$  равен:

**А)  $e^x dx$**

Б)  $e^{2x} \Delta x$

В)  $2 dx$

Г)  $e^x$

79. Дифференциал функции  $y = e^x + e^{-x}$  равен:

**А)  $(e^x - e^{-x}) dx$**

Б)  $(e^x + e^{-x}) dx$

В)  $2e^x dx$

Г)  $e^x - e^{-x}$

80. Дифференциал функции  $y = (x+1)^2$  равен:

**А)  $2(x+1) dx$**

Б)  $(x+1) \Delta x$

В)  $2x$

Г)  $1$

81. Какое количество произвольных постоянных содержит частное решение дифференциального уравнения первого порядка?

**А) 0**

Б) 1

В) 2

82. Дифференциал функции  $y = 1/x$  равен:

**А)  $-(1/x^2) dx$**

Б)  $-x \Delta x$

В)  $2 dx$

Г)  $-(1/x^2)$

83. Дифференциал функции  $y = x^5$  равен:

**А)  $5x^4 dx$**

Б)  $5x^4$

В)  $x^5 \Delta x$

Г)  $5x$

84. Дифференциал функции  $y = x^2 + 1$  равен:

**А)  $2x dx$**

Б)  $2 \Delta x$

В)  $(2x+1) dx$

Г)  $2x+1$

85. Какое количество произвольных постоянных содержит общее решение дифференциального уравнения первого порядка?

А) 1

Б) 2

В) 0

86. Порядок дифференциального уравнения – это

А) **наивысший порядок производных, входящих в него**

Б) наименьший порядок производных, входящих в него

В) степенью функции

Г) максимальной степенью аргумента

87. Содержит ли частное решение дифференциального уравнения первого порядка произвольные постоянные?

А) **нет**

Б) содержит 1 произвольную постоянную

В) содержит бесконечное количество произвольных постоянных

88. Какое количество произвольных постоянных содержит общее решение дифференциального уравнения первого порядка?

А) **1**

Б) 2

В) 0

89. Укажите общее решение дифференциального уравнения  $dy = ydx$

А)  **$y = C e^x$**

Б)  $y = \ln x + C$

В)  $y = C \ln x$

Г)  $y = e x + C$

#### 04. Механические колебания и волны

90. Уравнение гармонического колебания имеет вид:

А)

Б)

В)

91. Маятник, находящийся в положении равновесия, вывели из этого положения ударом. В первый раз удар был сильным, а второй раз - слабым. В первом случае или во втором амплитуда колебаний маятника была меньше? Выберите один ответ:

А) в первом, когда удар был сильным

**Б) во втором, когда удар был слабым**

В) амплитуда колебаний маятника и в первом, и во втором случаях оставалась одинаковой

92. Уравнение затухающих колебаний:

А)

Б)

В)

93. Напишите уравнение гармонических колебаний, если частота равна 0,5 Гц, амплитуда 0,2 м. Колебания начинаются из положения максимального отклонения от положения равновесия.

А)

Б)

В)

Г)

94. Напишите уравнение гармонических колебаний, если частота равна 1 Гц, амплитуда 0,5 м. Колебания начинаются из положения равновесия.

А)

Б)

В)

Г)

95. Механической волной называется:

**А) распространение колебаний в упругой среде**

Б) процесс распространения электромагнитных колебаний

В) распространение колебаний в вакууме

96. Период колебания увеличился в 6 раз. Во сколько раз изменится частота колебаний?

**А) уменьшится в 6 раз**

Б) не изменится

В) увеличится в 6 раз

Г) уменьшится в 36 раз

97. Период колебания равен 5с. Чему равна линейная частота колебаний?

**А) 0,2 Гц**

Б) 0,2 с

В) 5 Гц

Г) 1 с

98. Простым колебанием называется:

**А) синусоидальное колебание**

Б) любое периодическое колебание

В) прямоугольное колебание

99. Маятник совершает свободные колебания по гармоническому закону. При этом:

А) сила трения зависит от среды, в которой находится маятник

**Б) сила трения отсутствует**

В) чтобы колебания были гармоническими, маятник надо подталкивать

100. Частота звука равна 100 Гц. Укажите правильные ответы:

А) период колебаний равен 0,01 с

Б) круговая частота равна 628 рад/с

В) период колебаний равен 1 с

Г) круговая частота равна 100 рад/с

101. Распространение колебаний в упругой среде является

**А) механической волной**

Б) электромагнитной волной

В) ультрафиолетовым излучением

102. Одним из условий (из перечисленных ниже) возникновения гармонических колебаний груза на пружине является

**А) отсутствие силы трения**

Б) отсутствие силы упругости

В) отсутствие всех сил

103. Маятник, находящийся в положении равновесия, вывели из этого положения ударом. В первый раз удар был сильным, а второй раз - слабым. В первом случае или во втором амплитуда колебаний маятника была меньше?

**А) во втором, когда удар был слабым**

Б) в первом, когда удар был сильным

В) амплитуда колебаний маятника и в первом, и во втором случаях оставалась одинаковой

104. Маятник, находящийся в положении равновесия, вывели из этого положения ударом и маятник начал совершать затухающие колебания. В первом случае начальная амплитуда колебаний была равна 1 см, во втором 5 см. В первом случае или во втором частота колебаний маятника была меньше?

**А) частота колебаний маятника и в первом, и во втором случаях была одинаковой**

Б) в первом

В) во втором

105. Груз, прикрепленный к вертикальной пружине, выводится из положения равновесия и отпускается. Трение отсутствует. Какова скорость груза в момент его максимального отклонения от положения равновесия?

**А) равна нулю**

Б) имеет максимальное значение

В) имеет минимальное значение

106. Если сердце сокращается с частотой 60 ударов в минуту, чему равен период сокращения?

**А) 1 с**

Б) 2,0 с

В) 1,5 с

Г) 0,5 с

107. В поперечной механической волне частицы среды:

**А) не переносятся, но лишь совершают колебания в направлении, перпендикулярном направлению распространения волны**

Б) переносятся вдоль направления распространения волны

В) переносятся поперёк направления распространения волны

Г) не переносятся, но лишь совершают колебания в направлении вдоль направления распространения волны

108. Скорость звука в воздухе 340 м/с, максимальная частота 20000 Гц. Чему равна минимальная длина волны звука в воздухе?

**А) 0,017 м**

Б) 1176 м

В) 0,01176 м

Г) 68 мм

109. В реальных условиях маятник совершает свободные колебания. В этом случае амплитуда колебаний в момент времени  $t + T$  будет по сравнению с амплитудой в момент времени  $t$

**А) меньше**

Б) больше

В) такая же

110. Маятник, находящийся в положении равновесия, вывели из этого положения ударом. В первый раз удар был сильным, а второй раз - слабым. В первом случае или во втором частота колебаний маятника была больше?

А) В первом, когда удар был сильным

Б) Во втором, когда удар был слабым

**В) Частота колебаний маятника и в первом, и во втором случаях оставалась одинаковой**

111. Период колебания увеличился в 3 раз. Во сколько раз изменится частота колебаний?

**А) уменьшится в 3 раз**

Б) не изменится

В) увеличится в 3 раз

Г) уменьшится в 3π раз

112. Период колебания равен 4с. Чему равна линейная частота колебаний?

**А) 0,25 Гц**

Б) 0,25 с

В) 4 Гц

Г) 1 с

113. Гармоническим колебанием называется:

**А) синусоидальное колебание**

Б) любое периодическое колебание

В) треугольное колебание

114. Груз, прикрепленный к вертикальной пружине, выводится из положения равновесия и отпускается. Трение отсутствует. Какова скорость в момент возвращения груза к положению равновесия?

**А) достигнет максимального значения**

Б) будет равна нулю

В) достигнет минимального значения

115. Уравнение  $S(t) = A \sin(\omega_0 t + \varphi_0)$  является уравнением:

**А) гармонического колебания**

Б) затухающего колебания

В) гармонической волны

116. Частота звука равна 1000 Гц. Укажите правильные ответы:

А) период колебаний равен 0,001 с

Б) круговая частота равна 6280 рад/с

В) период колебаний равен 1 с

Г) круговая частота равна 100 рад/с

117. Сердце сокращается с частотой 100 ударов в минуту. Чему равен период одного сердечного сокращения?

А) 0,5 с

Б) 0,2 с

В) 2 с

**Г) 0,6 с**

118. Сердце сокращается с частотой 100 ударов в минуту. Чему равен период сокращения?

А) 0,2 с

Б) 2,0 с

В) 0,5 с

Г) **0,6 с**

119. В каких средах могут распространяться упругие продольные волны?

А) в жидких

Б) в твердых

В) в газообразных

Г) в вакууме

120. С какой частотой совершает колебания источник волн, если длина волны 3,4 м, а скорость ее распространения 340 м/с?

А) 0,4 Гц

Б) **100 Гц**

В) 40 Гц

Г) 2,5 Гц

121. Определите скорость распространения волны, если ее длина 5 м, а период колебаний 10с.

А) **0,5 м/с**

Б) 0,5 Гц

В) 2 м/с

Г) 50 м/с

122. Определите длину звуковой волны, если период колебаний источника 2 мс, а скорость распространения звука в воздухе – 340 м/с.

А) 0,17 м

Б) 0,34 м

В) 6800 м

Г) **0,68 м**

123. Известно, что звук - это продольная механическая волна. При распространении звука частицы среды:

А) переносятся вдоль направления распространения волны со скоростью звука

Б) переносятся поперёк направления распространения волны со скоростью звука

**В) частицы среды не переносятся, но лишь совершают колебания относительно своего положения равновесия**

124. Скорость звука в воздухе 340 м/с, минимальная частота 17 Гц. Чему равна максимальная длина волны звука в воздухе?

А) **20 м**

Б) 0,2 м

В) 0,02 м

Г) 2 м

125. Маятник совершает свободные колебания в реальных условиях. В этом случае:

А) колебания будут гармоническими

Б) колебания никогда не остановятся

**В) каждая последующая амплитуда колебаний будет меньше предыдущей**

### 05.Звук

126. Какова скорость распространения звука в вакууме? Выберите один ответ:

А) Равна скорости звука в воздухе

Б) Близка к скорости света в вакууме

**В) Звуковая волна в вакууме не распространяется**

127. Аудиометрия основывается на

**А) сравнении кривых порога слышимости пациента и человека с нормальным слухом**

Б) измерении наименьшей частоты звука, воспринимаемого человеком

В) порога болевого ощущения на разных частотах

128. Является ли громкость звука объективной характеристикой звуковой волны?

А) Да, является

**Б) Нет, это характеристика субъективного ощущения человека**

В) Нет, это только характеристика среды, в которой распространяется звуковая волна

129. Физиологическими субъективными характеристиками звука являются:

А) громкость

Б) тембр

В) частота

Г) интенсивность

130. Физическими характеристиками звука являются:

- А) частота
- Б) интенсивность
- В) громкость
- Г) высота

131. Может ли звук распространяться в вакууме?

- А) звуковая волна в вакууме не распространяется**
- Б) может
- В) может так же, как и электромагнитная волна

132. Начальный уровень интенсивности звуковой волны 20 дБ. Величина интенсивности увеличивается в 1000 раз. Каким станет уровень интенсивности?

- А) 50 дБ**
- Б) 30 дБ
- В) 40 дБ
- Г) 1020 дБ

133. Частота гармонической звуковой волны увеличивается от 100 Гц до 1000 Гц, а интенсивность остается неизменной. Что происходит при этом с громкостью?

- А) увеличивается**
- Б) уменьшается
- В) остается неизменной
- Г) сначала увеличивается, а после достижения некоторого максимального значения вновь уменьшается

134. Пациент А слышит звук на частоте 500 Гц лучше, чем пациент Б. У какого пациента порог слышимости на этой частоте имеет большую величину?

**А) у пациента Б**

Б) у пациента А

В) порог слышимости этих пациентов одинаков

135. Два человека С и D находятся в одном концертном зале на одинаковом расстоянии от оркестра. Порог слышимости у D ниже, чем у С.

Для кого из них оркестр звучит громче?

**А) для D**

Б) для С

В) Для D и С громкость оркестра одинакова

136. На сколько увеличилась громкость звука частотой 1 кГц, если его интенсивность увеличилась в 1000 раз?

А) 3 фона

Б) 1000 фон

**В) 30 фон**

Г) 10 фон

137. В сводном хоре поют теноры и басы. У кого из певцов частота колебаний голосовых связок меньше?

**А) у басов**

Б) у теноров

В) частота колебаний голосовых связок теноров и басов одинакова

138. Является ли интенсивность звука характеристикой звуковой волны?

**А) Да, является**

Б) Нет, это характеристика субъективного ощущения человека

В) Да, является единственной характеристикой звуковой волны

139. Какие характеристики звука (из перечисленных) относятся к физиологическими (субъективным): тембр (1), громкость (2), частота (3), интенсивность (4)?

**А) 1,2**

Б) 1,4

В) 2,3

Г) 2,4

140. Какие характеристики звука (из перечисленных) относятся к физическим (объективным) : высота (1), громкость (2), частота (3), интенсивность (4)?

**А) 3,4**

Б) 1,3

В) 2,3

Г) 2,4

141. Начальный уровень интенсивности звуковой волны 10 дБ. Величина интенсивности увеличивается в 1000 раз. Каким станет уровень интенсивности?

А) 70 дБ

Б) 30 дБ

В) 50 дБ

**Г) 40 дБ**

142. Частота

гармонической звуковой волны остается неизменной, а интенсивность увеличивается. Что происходит при этом с громкостью?

**А) увеличивается**

Б) уменьшается

В) остается неизменной

Г) сначала увеличивается, а после достижения некоторого максимального значения вновь уменьшается

143. Пациент А слышит звук на частоте 1000

Гц хуже, чем пациент Б. У какого пациента порог слышимости на этой частоте имеет большую величину?

**А) у пациента А**

Б) у пациента Б

В) порог слышимости этих пациентов одинаков

144. Два человека А и Б находятся в одном концертном зале

на одинаковом расстоянии от оркестра. Порог слышимости у А ниже, чем у Б. Для кого из них оркестр звучит громче?

**А) для А**

Б) для Б

В) для А и Б громкость оркестра одинакова

145. В сводном хоре поют теноры и басы. У кого из певцов

частота колебаний голосовых связок больше?

А) у басов

**Б) у теноров**

В) частота колебаний голосовых связок теноров и басов одинакова

**06. Ультразвук**

146. Для получения изображений в ультразвуковых сканерах используются: Выберите один ответ:

А) Электромагнитные волны с частотой больше 20 000 Гц

Б) Инфракрасное излучение

В) Механические волны с частотой до 20 000 Гц

**Г) Механические волны с частотой больше 20 000 Гц**

147. Какова физическая природа ультразвука:

**А) механическая волна**

Б) поток ионов

В) электромагнитная волна

148. Для получения изображений в ультразвуковых сканерах используются:

А) Электромагнитные волны с частотой больше 20 000 Гц

Б) Механические волны с частотой до 20 000 Гц

**В) Механические волны с частотой больше 20 000 Гц**

149. Ультразвук – это:

**А) механическая волна**

Б) ультрафиолетовое излучение

В) электромагнитная волна

Г) поток частиц среды

150. Какие физические характеристики ультразвука всегда отличаются от характеристик звука в одной и той же среде

**А) частота, длина волны**

Б) скорость распространения, длина волны

В) частота, амплитуда колебаний

151. При ультразвуковых исследованиях используются:

**А) Механические волны с частотой больше 20 000 Гц**

Б) Электромагнитные волны с частотой больше 20 000 Гц

В) Механические волны с частотой до 20 000 Гц

152. Ультразвуковая волна интенсивностью  $0,2 \text{ Вт/см}^2$  падает на границу раздела двух сред, при этом величина интенсивности отражённой волны равна  $0,05 \text{ Вт/см}^2$ . Чему равен коэффициент отражения?

**А) 0,25**

Б) 4

В) 2,5

Г) 0,3

153. Если интенсивность звука равна  $10^{-10} \text{ Вт/м}^2$ , а интенсивность ультразвука существенно больше и равна  $10^{-7} \text{ Вт/м}^2$ , то что громче слышит человек с нормальным слухом – звук или ультразвук?

**А) звук**

Б) ультразвук

- В) одинаково
- Г) ничего не слышит

154. Какой физический эффект используется для получения ультразвука в УЗ сканерах:

- А) Пьезоэлектрический эффект**
- Б) Эффект Доплера
- В) Эффект Комптона
- Г) Фотоэлектрический

155. В ультразвуковой эхолокации используется свойство:

- А) отражение волны от границы раздела сред**
- Б) интерференция волн
- В) дифракция ультразвука

156. При ультразвуковых исследованиях в клинике изучают:

- А) строение внутренних органов**
- Б) степень нагрева внутренних органов
- В) электрическую активность органов

157. Для определения скорости кровотока в ультразвуковых исследованиях используется

- А) Эффект Доплера**
- Б) Эффект поглощения УЗ
- В) Тепловой эффект
- Г) Изучение скорости биохимических реакций во внутренних органах

158. Какие физические характеристики ультразвука всегда отличаются от характеристик звука

- А) амплитуда колебаний
- Б) частотный диапазон**
- В) скорость распространения

159. Действие приемников ультразвука основано на:

- А) пьезоэлектрическом эффекте**
- Б) фотоэлектрическом эффекте
- В) термоэлектронной эмиссии
- Г) отражении ультразвука

160. Определите

глубину расположения неоднородности в мягкой ткани, если при использовании ультразвукового эхолокатора ультразвуковой сигнал возвратился в датчик через  $8 \cdot 10^{-5}$  с. Скорость распространения ультразвука в мягкой ткани 1500 м/с.

- А) 6 мм
- Б) 6 см**
- В) 0,015 м
- Г) 15 мм

161. Действие излучателей ультразвука основано на:

- А) фотоэлектрическом эффекте
- Б) пьезоэлектрическом эффекте**
- В) эффекте поглощения ультразвука

Г) термоэлектронной эмиссии

162. Определите

глубину расположения трещины в кости, если при использовании ультразвукового эхолотатора ультразвуковой сигнал возвратился в датчик через  $4 \cdot 10^{-6}$  с. Скорость распространения ультразвука в костной ткани 3500 м/с.

**А) 7 мм**

Б) 7 см

В) 0,014 м

Г) 14 мм

163. Как изменятся частота и период

волны УЗ колебаний при переходе из мягкой в костную ткань?

А) Частота – не изменится; период – увеличится

Б) Частота  
– увеличится; период – уменьшится

В) Частота  
– уменьшится; период – увеличится

**Г) Частота  
– не изменится; период – не изменится**

164. Эффект Доплера используется в  
медицине, в частности, для:

**А) определения скорости движения клапанов и стенок сердца**

Б) измерения давления

В) подсчета количества эритроцитов

165. Оцените

величину коэффициента отражения ультразвуковой волны на границе раздела костной  
ткани и крови, если плотность костной ткани  $\gg 2000$  кг/м<sup>3</sup>,

плотность крови  $\gg 1000$  кг/м<sup>3</sup>. Скорости распространения УЗ в костной ткани – 3500м/с, в крови – 1500м/с.

А) 1

Б) 0,65

В)  $0,65 \cdot 10^5$

Г) **0,43**

166. Установите соответствие между диапазонами частот

(1,2,3), и названиями механических волн

(3,4,5): 1. менее 16 Гц 2. 16 Гц – 20 кГц 3. более 20 кГц 4. Ультразвук 5. Звук 6. Инфразвук

А) **1/6 , 2/5 , 3/4**

Б) 1/4 , 2/5 , 3/4

В) 1/5 , 2/5 , 3/4

167. Для получения изображений в ультразвуковых сканерах используются:

А) Электромагнитные волны с частотой больше 20 000 Гц

Б) Механические волны с частотой до 20 000 Гц

В) **Механические волны с частотой больше 20 000 Гц**

168. Ультразвуковая волна интенсивностью  $0,1$  Вт/см<sup>2</sup> падает на границу раздела двух сред, при

этом величина интенсивности отражённой волны равна  $0,04$  Вт/см<sup>2</sup>. Чему равен коэффициент отражения?

А) 0,06

Б) 0,04

В) 0,5

Г) 0,4

169. Если интенсивность ультразвука существенно больше, чем интенсивность звука, то что громче слышит человек с нормальным слухом – звук или ультразвук?

**А) звук**

Б) ультразвук

В) одинаково

Г) ничего не слышит

170. Какой физический эффект используется для получения ультразвука в УЗ сканерах:

А) эффект Доплера

**Б) пьезоэлектрический эффект**

В) эффект Комптона

171. В ультразвуковой эхолокации используется свойство:

А) Поглощение интенсивности волны

Б) Интерференция волн

**В) Отражение волны от границы раздела сред**

172. При проведении ультразвуковых исследований врач определяет:

**А) Структуры внутренних органов**

Б) Биохимические реакции во внутренних органах

В) Степень нагрева внутренних органов

173. Эффект Доплера используется в ультразвуковых исследованиях для определения:

- А) Температуры внутренних органов
- Б) Биохимических реакций во внутренних органах
- В) Скорости кровотока**

### 07. Электромагнитное излучение. Теория Максвелла

174. Уравнения электромагнитной волны Выберите один ответ:

- А)
- Б)
- В)

175. Скорости электромагнитной волны в веществе и в вакууме связаны соотношением: Выберите один ответ:

- А)
- Б)**
- В)

176. Выберите правильные высказывания о свойствах электромагнитных волн Выберите один или несколько ответов:

- А) нет правильных высказываний
- Б) электромагнитные волны распространяются во всех средах
- В) свойства электромагнитной волны зависят от длины волны излучения
- Г) один из видов электромагнитных волн – это свет

177. Выберите правильные высказывания об электромагнитном излучении

- А) это электромагнитные волны
- Б) это поток фотонов
- В) это механические волны
- Г) нет правильных высказываний

178. Выберите правильные высказывания . Человек может видеть (воспринимать)

- А) электромагнитные волны любой длины волны
- Б) электромагнитные волны длины волны в диапазоне 400 - 760 нм**
- В) электромагнитные волны в диапазоне 10<sup>-5</sup> - 80 нм
- Г) электромагнитные волны с длиной волны больше 1 мм
- Д) нет правильных высказываний

179. Выберите правильные высказывания о теории Максвелла

- А) Теория Максвелла описывает закон всемирного тяготения
- Б) Максвелл сформулировал систему уравнений, описывающих распространение электромагнитных волн**
- В) уравнения Максвелла описывают распространение и механических и электромагнитных волн
- Г) нет правильных высказываний

180. Выберите правильные высказывания о теории Максвелла

- А) электромагнитное поле характеризуется вектором напряженности электрического поля  $E$  и вектором магнитной индукции  $B$
- Б) электромагнитное поле характеризуется вектором скорости изменения электрического поля  $v$  и вектором магнитной индукции  $B$
- В) из теории следует, что скорость распространения электромагнитных волн в разном диапазоне длин волн одинакова
- Г) нет правильных высказываний

181. Выберите правильные высказывания о теории Дж.Максвелла

- А) закон электромагнитной индукции противоречит теории Максвелла
- Б) Максвелл сформулировал систему уравнений, описывающих распространение электромагнитных волн**
- В) Максвелл сформулировал систему уравнений, охватывающую все физические явления
- Г) Теория Максвелла описывает взаимодействие заряженных частиц
- Д) нет правильных высказываний

182. Электромагнитная волна распространяется в вакууме со скоростью  $3 \cdot 10^8$  м/с, с частотой  $\nu = 10^{10}$  Гц. Какой диапазон длин волн соответствует этой электромагнитной волне?

- А) 3 см, радиодиапазон**
- Б) 3 мкм, инфракрасный диапазон
- В) 3 нм, рентгеновский диапазон
- Г) 3 м, радиодиапазон
- Д) 3 мм, радиодиапазон

183. Выберите правильные утверждения:

- А) переменное магнитное поле порождает вихревое электрическое
- Б) переменное электрическое поле порождает вихревое магнитное
- В) магнитных зарядов не существует
- Г) электростатическое поле порождает переменное магнитное поле

184. Квант энергии электромагнитного излучения — это

- А)  $\epsilon = h \nu$
- Б)  $\epsilon = mgh$
- В)  $\epsilon = mV^2 / 2$

185. Энергии фотонов при поглощении света соотносятся как  $\epsilon_2 > \epsilon_1$ .

При этом соответствующие длины волн и частоты соотносятся как  $\lambda_1 > \lambda_2$  (м);  $\lambda_1 < \lambda_2$  (н);  $\nu_1 > \nu_2$  (л);  $\nu_1 < \nu_2$  (к).

- А)  $mk$
- Б)  $ml$
- В)  $nl$
- Г)  $nk$

186. Электромагнитная волна возникает по тормозному механизму. При этом возможно возникновение:

- А) Любых видов электромагнитного излучения, кроме гамма излучения
- Б) Звука и ультразвука
- В) Только рентгеновского излучения

187. Выберите правильные высказывания о фотонах электромагнитного излучения

А) электромагнитное излучение - это поток фотонов

Б) фотоны не имеют массу покоя

В) фотоны – частицы, имеющие массу покоя и энергию

Г) нет правильных высказываний

188. Люминофор при его возбуждении ультрафиолетом светится зелёным цветом. Если этот люминофор возбуждать красным лучом высокой интенсивности, то он:

**А) Не будет светиться**

Б) Будет светиться зелёным цветом

В) Будет светиться красным цветом

189. Какими из перечисленных ниже свойств обладает лазерное излучение: широкий спектр ( m ); монохроматическое излучение ( n ); высокая направленность пучка ( k ); сильная расходимость пучка ( l ).

**А) nk**

Б) nl

В) mn

Г) mk

190. Электромагнитная волна распространяется в вакууме со скоростью  $3 \cdot 10^8$  м/с, с частотой  $\nu = 3 \cdot 10^{10}$  Гц. Какой диапазон длин волн соответствует этой электромагнитной волне?

**А) 1 см, радиодиапазон**

Б) 3 мкм, инфракрасный диапазон

В) 1 нм, рентгеновский диапазон

Г) 3 м, радиодиапазон

Д) 1 мм, радиодиапазон

191. Выберите правильные утверждения:

А) переменное электрическое поле порождает вихревое магнитное

Б) магнитных зарядов не существует

В) электростатическое поле порождает магнитное поле

192. Квант энергии электромагнитного излучения

А)  $\epsilon = h c / \lambda$

Б)  $\epsilon = mgh$

В)  $\epsilon = mV^2 / 2$

193. Энергии фотонов при поглощении света

соотносятся как  $\epsilon_2 < \epsilon_1$ . При этом соответствующие длины волн и частоты соотносятся как  $\lambda_1 > \lambda_2$  (м);  $\lambda_1 < \lambda_2$  (н);  $\nu_1 > \nu_2$  (л);  $\nu_1 < \nu_2$  (к).

А)  $n\lambda$

Б)  $m\lambda$

В)  $m\lambda$

Г)  $n\lambda$

194. Теория Максвелла

описывает возникновение

А) **электромагнитных волн**

Б) звука и ультразвука

В) только тормозного рентгеновского излучения

195. Люминофор при его возбуждении ультрафиолетовым излучением светится голубым цветом. Если этот люминофор возбуждать зеленым светом высокой интенсивности, то он:

**А) Не будет светиться**

Б) Будет светиться зелёным цветом

В) Будет светиться красным цветом

196. Выберите правильные высказывания о фотонах электромагнитного излучения

**А) нет правильных высказываний**

Б) фотоны – это частицы, которые не регистрируются

В) фотоны – частицы, имеющие массу и энергию

197. Какими из перечисленных ниже свойств обладает лазерное излучение: широкий спектр ( $m$ ); монохроматическое излучение ( $n$ ); высокая направленность пучка ( $k$ ); сильная расходимость пучка ( $l$ ); высокая степень когерентности ( $h$ )

**А)  $nkh$**

Б)  $nlh$

В)  $mnl$

Г)  $mkh$

198. Выберите правильные высказывания:

А) фотоны могут распространяться в вакууме

Б) эти частицы не имеют массы

В) фотону, как частице, присуща некоторая энергия

Г) нет правильных высказываний

199. Для электромагнитной волны единицы измерения величин:

**А) энергия - Дж, интенсивность Вт/м<sup>2</sup>**

Б) энергия - Дж, интенсивность Вт

В) энергия - Вт, интенсивность Вт/м<sup>2</sup>

200. Какие характеристики электромагнитной волны в инфракрасном диапазоне всегда будут отличаться от характеристик в ультрафиолетовом диапазоне

**А) частота и длина волны**

Б) интенсивность

В) скорость волны

Г) энергия и интенсивность

201. Тепловое излучение

- это

**А) электромагнитная волна**

Б) механическая волна

В) радиоактивное излучение

202. Тепловое излучение всегда возникает за счет

**А) внутренней энергии тела**

Б) радиоактивного распада

В) за счет люминесценции

203. Законы теплового излучения – выберите несколько правильных ответов

- А) Закон Кирхгофа
- Б) Закон Ньютона
- В) Закон Стефана – Больцмана
- Г) Закон Вина
- Д) Закон Кулона

204. Абсолютно черное тело поглощает излучение всех длин волн. Излучает ли при этом абсолютно черное тело электромагнитные волны?

- А) излучает**
- Б) не излучает
- В) то излучает, то поглощает

205. Выберите правильные высказывания:

- А) каждому фотону можно приписать длину волны излучения
- Б) каждому фотону можно приписать частоту излучения
- В) фотону, как частице, присуща некоторая энергия
- Г) нет правильных высказываний

206. Абсолютно черное тело поглощает излучение всех длин волн. Отражает ли при этом абсолютно черное тело электромагнитные волны?

- А) нет**
- Б) да
- В) в отдельных случаях

207. Излучает ли деревянный стол электромагнитные волны? А металлический предмет?

- А) и стол, и металлический предмет излучают**
- Б) стол излучает, а металлический предмет не излучает
- В) стол не излучает, а металлический предмет излучает

208. На какую длину волны приходится максимум спектра теплового излучения тела человека?

- А) около 9 мкм**
- Б) около 9 м
- В) около 90 см
- Г) около 9 нм

209. Какие опыты доказывают волновую природу микрочастиц

- А) дифракция электронов**
- Б) фотоэлектрический эффект
- В) поглощение света

210. Сравните спектры излучения изолированных атомов и молекул

- А) атомные спектры линейчатые, молекулярные спектры полосатые**
- Б) атомные спектры полосатые, молекулярные спектры линейчатые
- В) и атомные, и молекулярные спектры сплошные

211. Чем характеризуется спектральная линия в атомном спектре?

- А) длиной волны и интенсивностью**

- Б) атомной массой
- В) зарядом ядра атома

212. Люминесценция – это

- А) электромагнитное излучение, избыточное над тепловым и по длительности превышающее период световых колебаний**
- Б) механическая волна
- В) тепловое излучение

213. Поставьте в соответствие разным видам

люминесценции ( m , n , l , k ) источники возбуждения вещества ( p , q , r , s ) m – фотолюминесценция n – катодолюминесценция l – электролюминесценция k – биохемилюминесценция p – свет q – электроны r – электрическое поле s – биохимические процессы

- А) (m,p), (n,q), (l,r), (k,s)**
- Б) (m,q), (n,p), (l,s), (k,r)
- В) (m,s), (n,q), (l,p), (k,p)

214. Выберите правильные высказывания о фотонах света

- А) каждому фотону можно приписать длину волны излучения, но нельзя приписать частоту излучения
- Б) фотон - квант звука
- В) фотон не обладает энергией
- Г) нет правильных высказываний**

215. Виды люминесценции по длительности свечения :

**А) флюоресценция и фосфоресценция**

Б) электролюминесценция и фотолюминесценция

В) хемилюминесценция и катодолюминесценция

216. Наименьшую длину волны имеют из нижеперечисленных

**А) ультрафиолетовое излучение**

Б) инфракрасные волны

В) световые волны

Г) радиоволны

217. Наибольшую длину волны имеют из нижеперечисленных

А) инфракрасные волны

Б) световые волны

**В) радиоволны**

Г) ультрафиолетовое излучение

218. Распространяющейся в вакууме электромагнитной волне с частотой  $10^{10}$  Гц соответствует длина волны:

А) 3 м

Б) 3 мкм

**В) 3 см**

Г) 30 см

219. Электромагнитные волны возникают:

**А) При ускоренном движении электрических зарядов**

Б) При движении электрических зарядов с постоянной скоростью

В) Вокруг неподвижных зарядов

Г) Вокруг неподвижного проводника, по которому проходит постоянный электрический ток

220. Укажите, по какой формуле можно рассчитать длину волны

**А)  $v/\nu$**

Б)  $\lambda\nu$

В)  $1/\nu$

Г)  $1/T$

221. Электромагнитная волна является

**А) поперечной**

Б) продольной

В) в воздухе продольной, а в твердых телах поперечной

Г) в воздухе поперечной, а в твердых телах продольной

222. Средней за период энергией, переносимой волной за единицу времени через единичную площадку, перпендикулярную направлению распространения волны называют

**А) интенсивностью**

- Б) энергией
- В) потоком энергии
- Г) объёмной плотностью энергии

223. Выберите правильные высказывания о свойствах электромагнитных волн

- А) свойства электромагнитной волны зависят от длины волны излучения
- Б) электромагнитные волны распространяются во всех средах
- В) один из видов электромагнитных волн – это свет
- Г) нет правильных высказываний

224. Организм человека излучает:

- А) не излучает электромагнитных волн никогда
- Б) электромагнитные волны всегда**
- В) излучает электромагнитные волны при бодрствовании и не излучает в состоянии сна
- Г) излучает электромагнитные волны при большой физической нагрузке

225. При

повышении или при понижении частоты в большей степени проявляются корпускулярные свойства электромагнитных волн?

- А) при повышении частоты**
- Б) при понижении частоты
- В) повышение или понижение частоты не влияют на корпускулярные свойства электромагнитных волн

226. Энергии

фотонов при поглощении света соотносятся как  $\epsilon_1 > \epsilon_2$ , при этом соответствующие

длины волн  
соотносятся как:

А)  $\lambda_1 < \lambda_2$

Б)  $\lambda_1 > \lambda_2$

В)  $\lambda_1 \approx \lambda_2$

227. Согласно гипотезе де Бройля не только фотон, но и каждая микрочастица обладает ... свойствами.

А) корпускулярными

**Б) волновыми**

В) электрическими

Г) магнитными

228. Гипотеза Луи де Бройля состоит в том, что ... .

**А) микрочастицы обладают волновыми свойствами**

Б) свет-это электромагнитная волна

В) свет представляет собой совокупность частиц (квантов, фотонов)

Г) не только световые, но и любые другие электромагнитные волны излучаются в виде порций (квантов)

229. Атомные спектры, в отличие от молекулярных спектров, являются...

**А) линейчатыми**

Б) сплошными

В) полосатыми

230. Длины волн (частоты) линейчатого спектра какого-либо вещества зависят

**А) свойств атомов этого вещества**

Б) от концентрации вещества

В) толщины слоя раствора

231. Спектр оксигемоглобина имеет максимумы поглощения на длинах волн  $\lambda_1 = 542$  нм и  $\lambda_2 = 577$  нм. Как изменится оптическая плотность на этих длинах волн, если количество красных клеток крови в суспензии увеличится?

**А) Увеличится на обеих длинах волн**

Б) Останется неизменной

В) Уменьшится на обеих длинах волн

Г) Увеличится только на одной длине волны

232. Вещество имеет максимум спектра поглощения на  $\lambda_1 = 540$  нм. Как изменится длина волны, на которую приходится максимум оптической плотности, если концентрация вещества возрастет в 2 раза

**А) Не изменится**

Б) Возрастет в 2 раза

В) Уменьшится в 2 раза

Г) Увеличится в 4 раза

233. Вещество

имеет максимум спектра поглощения на  $\lambda_1 = 540$  нм. Как изменится длина волны, на которую приходится максимум оптической плотности, если концентрация вещества уменьшится в 2 раза.

**А) Не изменится**

Б) Уменьшится в 2 раза

В) Возрастет в 2 раза

Г) Увеличится в 4 раза

234. Выберите правильные высказывания о длине волны электромагнитного излучения

А) длина волны видимого излучения лежит в интервале 380 - 760 нм

Б) длина волны видимого излучения меньше 100 нм

В) длина волны инфракрасного излучения может быть около 10 мкм

Г) нет правильных высказываний

235. Вещество имеет максимум спектра поглощения на длине волны  $\lambda_1 = 240$  нм. Как изменится оптическая плотность в максимуме поглощения, если концентрация вещества возрастет в 2 раза.

**А) Возрастет в 2 раза**

Б) Уменьшится в 2 раза

В) Не изменится

Г) Увеличится в 4 раза

236. Вещество имеет максимум спектра поглощения на длине волны  $\lambda_1 = 240$  нм. Как изменится оптическая плотность в максимуме поглощения, если концентрация вещества уменьшится в 2 раза.

**А) Уменьшится  
в 2 раза**

Б) Увеличится  
в 2 раза

В) Не  
изменится

Г) Увеличится  
в 4 раза

237. Люминофор при его возбуждении ультрафиолетовым излучением светится зелёным цветом. Если этот люминофор возбуждать красным светом высокой интенсивности, то он:

**А) Не будет светиться**

Б) Будет светиться зелёным  
цветом

В) Будет светиться красным  
цветом

Г) Будет излучать УФ  
излучение

238. Люминофор при его возбуждении ультрафиолетовым излучением светится красным цветом. Если этот люминофор возбуждать зеленым светом, то он:

**А) Будет светиться красным  
цветом**

Б) Будет светиться зелёным  
цветом

В) Не будет светиться

239. Какими из перечисленных ниже свойств обладает лазерное излучение: широкий спектр (  $m$  ); монохроматическое излучение (  $n$  ); высокая направленность пучка (  $k$  ); сильная расходимость пучка (  $l$  ); высокая степень когерентности (  $h$  )

**A)  $nkh$**

Б)  $nlh$

В)  $mnl$

Г)  $mkl$

240. Выберите правильные высказывания о диапазоне длин волн видимого света

**A) заключен между 400 нм (фиолетовый цвет) и 760 нм (красный цвет)**

Б) заключен между 400 нм (красный цвет) и 760 нм (фиолетовый цвет)

В) нет правильных высказываний

## **08.Рентгеновское излучение**

241. Для уменьшения жесткости излучения рентгеновской трубки следует: Выберите один ответ:

A) увеличить напряжение между катодом и анодом и уменьшить ток накала катода

Б) увеличить напряжение между катодом

В) увеличить напряжение между катодом и анодом и увеличить ток накала катода

**Г) уменьшить напряжение между анодом и катодом**

242. Какова физическая природа рентгеновского излучения?

**A) электромагнитная волна**

Б) поток ионов

В) механическая волна

243. Рентгеновское излучение - это

**А) электромагнитная волна**

Б) поток ионов

В) механическая волна

Г) ультрафиолетовое излучение

244. При некотором значении напряжения между анодом и катодом рентгеновской трубки коротковолновая граница спектра тормозного излучения соответствует 5 нм. При уменьшении этого напряжения коротковолновая граница может быть равна:

**А) 10 нм**

Б) 1 нм

В) 5 нм

Г) 0,5 нм

245. Два рентгеновских луча одинаковой интенсивности падают на костную (1-й луч) и мягкую ткань (2-й луч) и проходят в этих тканях одинаковое расстояние 1 см. Какой из лучей будет иметь на выходе большую интенсивность?

**А) второй**

Б) первый

В) интенсивности будут одинаковыми

246. При рентгеновском исследовании на область тела пациента направлено излучение с длиной волны  $\lambda = 0,1$  нм. В процессе исследования длина волны была укорочена до 0,05 нм, а интенсивность луча оставалась неизменной. Изменилась ли проникающая способность излучения?

- А) да, она увеличилась**
- Б) нет, она оставалась на прежнем уровне
- В) да, она уменьшилась

247. При взаимодействии рентгеновского излучения с веществом возникает эффект Комптона. Длина падающей волны  $\lambda = 0,5$  нм. При этом длина волны вторичного рентгеновского излучения:

- А) стала  $\lambda = 2$  нм**
- Б) осталась исходной:  $\lambda = 0,5$  нм
- В) стала  $\lambda = 0,01$  нм
- Г) возникло гамма излучение

248. При тормозном рентгеновском излучении возникала электромагнитная волна с длиной волны  $\lambda = 0,5$  нм. Может ли это излучение сопровождаться другими видами излучений?

- А) Да, любыми видами электромагнитных излучений, кроме гамма излучения**
- Б) Да, звуковым и ультразвуковым излучением
- В) Нет, только рентгеновское излучение  $\lambda = 0,1$  нм

249. Как изменится коротковолновая граница рентгеновского излучения  $\lambda_{\min}$ , если напряжение между анодом и катодом возросло в 1,5 раза.

- А) Уменьшится в 1,5 раза**
- Б) Увеличится в 1,5 раза
- В) Не изменится

Г) Увеличится 3  
раза

250. Как  
изменится коротковолновая граница рентгеновского излучения, если  
напряжение между анодом и катодом уменьшилось в 2 раза

**А) Увеличится в 2 раза**

Б) Уменьшится в 2 раза

В) Не изменится

Г) Увеличится в 4 раза

251. Выберите правильные утверждения:

А) коэффициент ослабления рентгеновского излучения для  
кости меньше, чем для мягкой ткани

Б) коэффициент ослабления рентгеновского излучения  
падает с увеличением порядкового номера атомов вещества

В) коэффициент ослабления рентгеновского излучения  
растет с увеличением порядкового номера атомов вещества

Г) коэффициент ослабления рентгеновского излучения не  
зависит от порядкового номера атомов вещества

Д) коэффициент ослабления рентгеновского излучения для  
кости больше, чем для мягкой ткани

252. При некотором значении напряжения между анодом и  
катодом рентгеновской трубки коротковолновая граница спектра тормозного  
излучения соответствует 1 нм. При уменьшении этого напряжения коротковолновая  
граница может быть равна:

**А) 10 нм**

Б) 1 нм

В) 0,5 нм

Г) 0,3 нм

253. При увеличении расстояния между катодом и анодом (при постоянстве других характеристик трубки) коротковолновая граница тормозного рентгеновского излучения:

А) сместится вправо

Б) сместится влево

**В) не изменится**

Г) нет правильных ответов

254. Слой половинного ослабления рентгеновского излучения составляет 5 см. Во сколько раз уменьшится интенсивность рентгеновского излучения при прохождении слоя в 10см этого вещества?

**А) в 4 раза**

Б) в 2 раза

В) в 5 раз

Г) в 10 раз

255. Слой второго вещества расположен вслед за слоем первого вещества. Слой половинного ослабления рентгеновского излучения составляет 3 см для первого вещества и 4см для второго вещества . Во сколько раз уменьшится интенсивность рентгеновского излучения при прохождении слоя в 3 см первого вещества и затем 4 см второго вещества?

**А) в 4 раза**

Б) в 2 раза

В) в 32 раза

Г) в 16 раз

256. Выберите правильные высказывания о спектре излучения рентгеновской трубки

А) представляет собой спектр тормозного рентгеновского излучения, но при высоких напряжениях между анодом и катодом проявляется и спектр характеристического рентгеновского излучения

Б) только характеристического рентгеновского излучения

В) не регистрируется при анодном напряжении ниже 1 В

Г) регистрируется при анодном напряжении ниже 1 В

257. Выберите правильные высказывания о спектре излучения рентгеновской трубки

**А) спектр тормозного рентгеновского излучения - сплошной, так как в аноде при торможении электрона часть энергии, преобразующейся в теплоту, может быть любой для каждого электрона**

Б) спектр тормозного рентгеновского излучения - линейчатый

В) спектр тормозного рентгеновского излучения - сплошной, так как электрон при торможении в аноде может увеличить свою энергию

Г) спектр тормозного рентгеновского излучения полосатый

258. В рентгеновской трубке получают

А) новое вещество и спектр поглощения

**Б) рентгеновское излучение**

В) поток радиоактивных частиц, и регистрируют спектр

259. Спектр тормозного рентгеновского излучения

**А) является сплошным**

Б) это спектр поглощения

В) получают, пропуская первичное рентгеновское излучение непрерывного спектра через еще одну рентгеновскую трубку

260. Выберите правильные высказывания

- А) При торможении электронов в аноде рентгеновской трубки лишь меньшая часть энергии взаимодействия превращается в рентгеновское излучение
- Б) коротковолновая граница сплошного спектра рентгеновского излучения обратно пропорциональна напряжению между анодом и катодом
- В) коротковолновая граница сплошного спектра тормозного рентгеновского излучения прямо пропорциональна напряжению между анодом и катодом

261. Выберите правильные высказывания о рентгеновской трубке

- А) максимальная энергия фотона излучения пропорциональна ускоряющему напряжению в трубке
- Б) коротковолновая граница тормозного рентгеновского излучения обратно пропорциональна ускоряющему напряжению в трубке
- В) напряжение на катоде определяет скорость движения электронов в рентгеновской трубке
- Г) напряжение на катоде определяет скорость движения электронов в аноде

262. Два рентгеновских луча одинаковой интенсивности падают на костную (1-й луч) и мягкую ткань (2-й луч) и проходят в этих тканях одинаковое расстояние 1 см. Какой из лучей будет иметь на выходе меньшую интенсивность?

- А) первый**
- Б) второй
- В) интенсивности будут одинаковыми

263. Изменится ли  $\lambda_{\text{мин}}$  при увеличении напряжения на катоде рентгеновской трубки?

- А) Нет, не изменится**
- Б) Да, в меньшую сторону

В) Да, в большую сторону

264. Изменится ли

$\lambda$  мин при увеличении напряжения между анодом и катодом в рентгеновской трубке?

А) Нет, не изменится

**Б) Да, в меньшую сторону**

В) Да, в большую сторону

265. Укажите механизм возникновения инфракрасного и СВЧ излучения тела человека

**А) тепловое излучение**

Б) люминесценция

В) радиоактивность

266. Изменилась ли проникающая способность рентгеновского излучения, если длина волны рентгеновского излучения изменилась от  $\lambda = 1$  нм до  $\lambda = 0,1$  нм.

**А) да, она увеличилась**

Б) нет, она оставалась на прежнем уровне

В) да, она уменьшилась

267. При взаимодействии рентгеновского излучения с

веществом возникает Комpton эффект. Длина падающей волны  $\lambda = 1$  нм. При этом длина волны вторичного излучения:

**А) стала  $\lambda = 10$  нм**

Б) осталась исходной:  $\lambda = 0,1$  нм

В) стала  $\lambda = 0,01$

нм

Г) возникло гамма излучение

268. При тормозном рентгеновском излучении возникла электромагнитная волна с длиной волны  $\lambda = 0,1$  нм. Может ли это излучение сопровождаться другими видами излучений?

**А) Да, любыми видами электромагнитных излучений, кроме гамма излучения**

Б) Да, звуковым и ультразвуковым излучением

В) Нет, только рентгеновское излучение  $\lambda = 0,1$  нм

269. Как изменится коротковолновая граница рентгеновского излучения  $\lambda_{\min}$ , если напряжение между анодом и катодом возросло в 3 раза.

**А) уменьшится в 3 раза**

Б) увеличится в 3 раза

В) не изменится

270. Как изменится коротковолновая граница рентгеновского излучения, если напряжение между анодом и катодом уменьшилось в 2 раза.

**А) увеличится в 2 раза**

Б) уменьшится в 2 раза

В) не изменится

271. Выберите правильные утверждения:

А) коэффициент ослабления рентгеновского излучения для кости выше, чем для мягкой ткани

Б) коэффициент ослабления рентгеновского излучения растет с увеличением порядкового номера атомов вещества

В) коэффициент ослабления рентгеновского излучения падает с увеличением порядкового номера атомов вещества

Г) коэффициент ослабления рентгеновского излучения не зависит от порядкового номера атомов вещества

### **09. Радиоактивность. Современные методы диагностики**

272. Из каких перечисленных ниже частиц состоит ядро: протоны ( $m$ ); электроны ( $n$ ); нейтроны ( $k$ ).

**A) mk**

Б) mn

В) nk

273. Радиофармпрепараты — это:

**A) фармацевтические препараты, содержащие радиоактивный нуклид**

Б) препараты для передачи информации по радиоканалу

В) препараты, поглощающие радиоактивные излучения

274. Целью радионуклидной диагностики является:

**A) определение анатомического и функционального состояния органа**

Б) определение вида излучения радионуклида

В) определение степени заражения местности радиоактивными изотопами

275. Наибольшим средним линейным пробегом в биологической ткани обладают:

**A)  $\gamma$  -излучение**

Б)  $\beta$  -излучение

В)  $\alpha$  -частицы

276. При радиоактивном распаде количество нераспавшихся ядер  $N_i$  и количество распавшихся ядер  $N_{расп}$  соотносятся между собой как  $N_i = N_{расп}$ . Может ли это произойти?

**А) Да, это произойдёт только при  $T = 0,5$**

Б) Нет, это произойти не может

В) Да, это будет происходить в любой произвольный момент времени

277. При электронном бета- распаде излучается электрон. Этот электрон излучается:

**А) При превращении нейтрона в протон в ядре**

Б) С электронных орбиталей распадающегося атома

В) Из числа свободных электронов среды

278. Поглощённую дозу в организме человека можно измерить с помощью:

**А) нельзя измерить**

Б) достаточно точного амперметра

В) по свечению среды

279. Из каких перечисленных ниже частиц состоит ядро: протоны ( $m$ ); электроны ( $n$ ); нейтроны ( $k$ ); позитроны ( $l$ ).

**А)  $mk$**

Б)  $ml$

В)  $nk$

Г)  $nl$

280. Если постоянные распада для двух веществ соотносятся как  $\lambda_1 < \lambda_2$ , то периоды полураспада  $T$  соответственно:

А)  $T_1 > T_2$

Б)  $T_2 > T_1$

В)  $T_2 = T_1$

281. Какие частицы из ниже перечисленных испускаются при бета-распаде, когда нейтрон превращается в протон?

А) электрон

Б) протон

В) нейтрон

Г) позитрон

282. Какие частицы из ниже перечисленных испускаются при бета-распаде, когда протон превращается в нейтрон?

А) позитрон

Б) протон

В) электрон

Г) нейтрон

283. Среди перечисленных ниже излучений к ионизирующим относятся: пучки протонов (к); видимый свет (л); инфракрасное (м) радиоволны (п); рентгеновское и гамма-излучение (г)

А) кг

Б) lk

В) klng

Г) kn

284. Что такое радиофармпрепараты?

**А) фармацевтические препараты, содержащие радиоактивный нуклид**

Б) препараты для изменения концентрации глюкозы в крови

В) вещества, используемые в радиосвязи

Г) препараты, поглощающие радиоактивные излучения

285. Радионуклидная диагностика применяется для изучения

**А) функционального состояния и анатомического строения органа**

Б) только анатомического строения органа

В) излучения радионуклида

286. Если постоянные распада для двух

веществ соотносятся как  $\lambda_1 > \lambda_2$ , то периоды полураспада  $T$  соответственно:

**А)  $T_2 > T_1$**

Б)  $T_1 > T_2$

В)  $T_2 = T_1$

287. В момент времени  $t$  при радиоактивном распаде количество не

распавшихся ядер  $N_i$  и

количество распавшихся ядер  $N_{расп}$  соотносятся между собой как  $N_i < N_{расп}$ . Может ли это произойти и при каком  $t$ ?

**А) Да, это произойдёт при  $t > T_{0,5}$**

Б) Нет, это произойти не может

В) Да, это будет происходить в любой произвольный момент времени

Г) Да, это произойдёт при  $t < T_{0,5}$

288. Период полураспада радиоактивного вещества 5 лет.

Через сколько лет останется 25 % первоначального количества?

- А) 10 лет**
- Б) 20 лет
- В) 5 лет
- Г) 25 лет

289. Имеется 1000 атомов радиоактивного элемента с периодом полураспада 5 лет. Сколько останется ядер через 5 лет?

- А) 1 ядро
- Б) ни одного
- В) около 500 ядер**
- Г) около 100 ядер

290. При электронном бета- распаде излучается электрон. Этот электрон возникает:

- А) При превращении нейтрона в протон в ядре**
- Б) При переходе в атоме с одной электронной орбитали на другую
- В) Из числа свободных электронов среды

291. Рассчитайте поглощенную дозу в радах в мягкой ткани человека, если экспозиционная доза рентгеновского облучения составила 0,5 Р.

- А) 0,5 рад**
- Б) 1,0 рад
- В) 0,5-1,0 рад
- Г) 1,0-2,5 рад

292. Рассчитайте биологическую (эквивалентную) дозу в бэрах в мягкой ткани человека, если

экспозиционная  
доза рентгеновского облучения составила 0,5 Р.

А) 0,5 рад

**Б) 0,5 бэр**

В) 0,5 Р

Г) 1 бэр

293. Укажите через какие слои не сможет проникнуть  $\alpha$

-излучение:

А) одежда

Б) слой дерева, стекла, легкий металл (Al) толщиной 1 см

В) бетонная стена, тяжелый металл (Pb) толщиной 1 см

Г) слой воды 1 м

294. В ядре при бета-распаде нейтрон превращается в протон.  
При этом испускается:

А) электрон

Б) протон

В) нейтрон

Г) позитрон

295. Укажите через какие слои не сможет проникнуть

$\beta$ -излучение:

А) одежда

Б) бетонная  
стена, тяжелый металл (Pb) толщиной 5 м

В) слой воды 10 м

Г) слой воды 2 мм

296. Укажите, через какие слои не сможет проникнуть бета -излучение:

- А) одежда
- Б) дерево
- В) слой свинца 5 м**
- Г) нет правильных ответов

297. Укажите, возможна ли ионизация биологических тканей организма видимым излучением

- А) нет**
- Б) да
- В) частично

298. Укажите вид радиоактивного излучения, которое распространяется в воздухе на сотни метров и свободно проникает сквозь тело человека

- А) гамма-излучение**
- Б) бета-излучение
- В) альфа-излучение

299. Рентгеновская томограмма – это

- А) косвенное изображение – физический сигнал+ математическая обработка**
- Б) прямое изображение – физический сигнал
- В) вид рентгеновского излучения
- Г) ультразвуковое изображение

300. Рентгеновский снимок - это

**А) прямое  
изображение – физический сигнал**

Б) косвенное  
изображение – физический сигнал+ математическая обработка

В) ультрафиолетовое  
изображение

Г) изображение  
в видимом свете

301. В основе  
позитронно-эмиссионной томографии лежит явление

**А) реакция  
аннигиляции пары частиц**

Б) реакция  
рождения пары частиц

В) поглощения  
света

Г) поглощение  
ультрафиолетового излучения

302. Радиофармпрепараты — это:

**А) фармацевтические препараты, содержащие радиоактивный  
нуклид**

Б) лекарства для защиты от радиоактивного излучения

В) препараты, поглощающие радиоактивные излучения

Г) вещества, излучающие в радиодиапазоне

303. Целью радионуклидной диагностики является

**А) определение анатомического и функционального состояния  
органа**

Б) определение вида излучения радионуклида

В) определение степени заражения местности радиоактивными изотопами

Г) диагностика радиоаппарата

304. В основе магнитно-резонансной томографии лежит

**А) явление ядерного магнитного резонанса**

Б) явление радиоактивного распада ядер

В) явление резонанса при колебании маятника

Г) явление поглощения света

305. В ядре при бета-распаде протон превращается в нейтрон. При этом испускается (из ниже перечисленных):

**А) позитрон**

Б) протон

В) электрон

Г) нейтрон

306. В магнитно-резонансных томографах используется

**А) электромагнитное излучение СВЧ диапазона**

Б) ионизирующее излучение

В) явление радиоактивного распада

Г) явление рождения пары частиц

307. Среди перечисленных ниже излучений к ионизирующим относятся: радиоволны (к); видимый свет (л); рентгеновское и гамма-излучение (п); пучки протонов (р); инфракрасное (г).

**А) пр**

Б) lk

В) klnp

Г) lnр