

**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 моделирования живых систем

Кафедра медицинской и биологической физики

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

основная профессиональная образовательная программа высшего образования - программа
специалитета

КОД Наименование ОП: 31.05.03 Стоматология

	1. Функция. Производная функции. Дифференциал
1.1	Найдите производную функции $y = 4x^3$ а) $12x$ б) $12x^2$ в) $4x^2$ г) 2
1.2	Найдите производную функции $y = 6x - 11$. а) 11 б) -5 в) 6 г) $6x$
1.3	Найдите производную функции $y = x \sin x$. а) 1 б) $\cos x$ в) $\sin x + x \cos x$ г) $x + x \cos x$
1.4	Вычислите значение производной функции $y = \frac{x^4}{2} - \frac{3x^2}{2} + 2x$ в точке $x_0 = 2$. а) 0 б) 12 в) 11 г) 6
1.6	Найдите производную функции $y = 12 - 5x$. а) -5 б) 0 в) 7 г) 12
1.7	Задана функция $y = 5e^{-3x}$. Найти производную функции а) $y' = 5e^{-3x}$ б) $y' = -5e^{-3x}$ в) $y' = -15e^{-3x}$
1.8	Найти дифференциал функции $y = e^{2x}$

	а) $dy = e^{2x} dx$ б) $dy = (2x - 1)e^{2x} dx$ в) $dy = 2e^{2x} dx$
1.9	Найдите производную функции $y = 5\sqrt{x}$ а) $\frac{5}{2}x^{-1/2}$ б) $\frac{5}{2}x^{1/2}$ в) $\frac{2}{5}x^{1/2}$ г) $\frac{5}{2}x^{-1/2}$
1.11	Найдите производную функции $y = 3x^4 + x$ а) $12x^3 + x$ б) $12x^4 + 1$ в) $12x^3$ г) $12x^3 + 1$
1.12	Найдите производную функции $y = x \sin x$ а) $\cos x + x \cos x$ б) $\sin x + x \cos x$ в) $\cos x + 1$ г) $x \cos x + x \sin x$
1.13	Вычислите значение производной функции $y = \frac{x^5}{5} + x^4 + \frac{x^3}{3}$ в точке $x_0 = -2$. а) -4 б) -12 в) 12 г) 16
1.14	Найдите производную функции $y = \cos(5x - 3)$ а) $5 \sin(5x - 3)$ б) $-5 \sin(5x - 3)$ в) $-\sin(5x - 3)$ г) $\sin(5x - 3)$
1.15	Найдите производную функции $y = 15 - 7x$ а) 7 б) -7x в) -7 г) -8
1.17	Найти дифференциал функции $y = 5e^{3x}$ а) $dy = 15e^{3x} dx$ б) $dy = 5e^{3x} dx$ в) $dy = 15xe^{3x} dx$ г) $15e^{3x}$

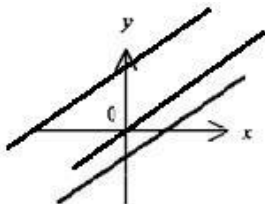
1.18	$y = \frac{3}{4} ax^4$ 1. Производная функции равна: а) $3ax^3$ б) 2 в) $3ax$ г) $4ax$
1.19	Производная функции $y = x^3 + 2x^2 + 8$ равна: а) $3x^2 + 4x$ б) $3x^2 + 8$ в) 3 г) $3x$
1.20	$y = \frac{2}{x}$ Производная функции равна: а) $\ln x$ б) $2x^{-2}$ в) $2x$ г) $-2x^{-2}$
	Производная функции $y = 100x$ равна: а) 100 б) 10 в) $50x$ г) $50x^2$
1.22	$y = -\frac{1}{x}$ Производная функции равна: а) $-x$ б) -1 в) x^{-2} г) $\sin x$
1.23	$y = \frac{2}{\sqrt{x}}$ Производная функции равна: а) 10 б) $-x^{-3/2}$ в) $\ln x$ г) $-x^{-1/2}$
1.24	Производная функции $y = x^3/3$ равна: а) x^2 б) $3x^2$ в) x г) $3x$
1.25	Производная функции $y = -\cos(x)$ равна: а) $-\sin(x)$ б) $\sin(x)$

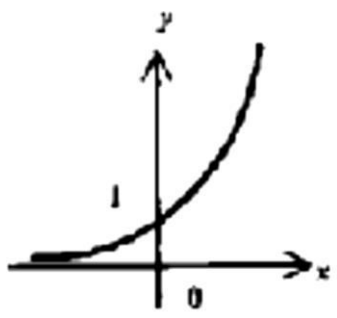
	в) $\cos(x)$ г) $\ln x$	
1.26	Производная функции $y = -\ln(x)$ равна: а) $-\frac{1}{x}$ б) $\sin x$ в) $1/x^2$ г) $1/x$	
1.28	Производная функции $y = \frac{\ln x}{2}$ равна: а) $\frac{1}{2x}$ б) $1/x$ в) $-1/2x$ г) 2	
1.29	Производная функции $y = e^{3x}$ равна: а) e^{3x} б) $3e^{3x}$ в) $3e^x$ г) e	
1.30	Производная функции $y = \cos 2x$ равна: а) $-2 \sin 2x$ б) $2 \sin x$ в) $2 \sin 2x$ г) $\cos x$	
1.32	Производная функции $y = \sin^2 x$ равна: а) $2 \sin x \cos x$ б) $2 \sin x$ в) $2 \cos x^2$ г) 2	
1.33	Производная функции $y = \sin x^2$ равна: а) 0 б) $2 \cos x^2$ в) $2x \cos x^2$ г) $\sin x$	
1.34	Производная функции $y = e^{x^2}$ равна: а) $2x \exp(x^2)$ б) x^2 в) $\exp(2x)$ г) $2x$	
1.35	Производная функции $y = \ln(x^2 + 1)$ равна:	

	$\frac{1}{x^2+1} \cdot 2x$ а) $\frac{1}{x^2+1}$ б) $2x+1$ в) $2x$ г) x^2+1	
1.36а	Производная функции $y = \ln(\ln x)$ равна: $\frac{1}{\ln x} \cdot \frac{1}{x}$ а) $\frac{1}{\ln x} \cdot \frac{1}{x}$ б) $1/\ln x$ в) $\ln 10$ г) x	
1.37	Производная функции $y = e^{-x^2}$ равна: а) $-2xe^{-x}$ б) $-2xe^{-x^2}$ в) $-2xe^{-x^2}$ г) e^{-x^2}	
1.38	Производная функции $y = \sin(\ln x)$ равна: $\cos(\ln x) \cdot \frac{1}{x}$ а) $\cos(\ln x) \cdot \frac{1}{x}$ б) $\sin x$ в) $\cos(\ln x)$ г) $\ln x$	
1.39	Производная функции $y = \ln(\cos x)$ равна: а) $\ln(\sin x)$ б) $\operatorname{tg} x$ в) $-\operatorname{ctg} x$ $-\frac{1}{\cos x} \cdot \sin x$ г) $-\frac{1}{\cos x} \cdot \sin x$	
1.40	Производная функции $y = (x^2 - 3)^5$ равна: а) $5 \cdot (x^2 - 3)^4 \cdot 2x$ б) $5x^2$ в) $x^2 - 3$ г) $10x$	
1.41	Производная функции $y = e^x$ равна: а) e^x б) x в) 1 г) 0	

1.42	Производная функции $y = 12 \cos x$ равна: а) $12 \sin x$ б) $-12 \sin x$ в) $12 \ln x$ г) 0
1.44	Производная функции $y = \ln(\sin x)$ равна: а) $\operatorname{tg} x$ б) $\frac{\cos x}{\sin x}$ в) $1/\sin x$ г) $1/x$
1.46	Производная функции $y = \ln(\cos x)$ равна: а) $-1/\cos x$ б) $-\frac{1}{\cos x} \cdot \sin x$ в) $1/\cos x$ г) $1/\sin x$
1.47	Производная функции $y = 2$ равна: а) 0 б) 2 в) $2x$ г) $-2x$
1.48	Производная функции $y = \cos \frac{x}{2}$ равна: а) $0,5 \sin x$ б) $\frac{1}{2} \sin \frac{x}{2}$ в) $\cos x$ г) $-\frac{1}{2} \sin \frac{x}{2}$
1.49	Производная функции $y = \sqrt{x^3}$ равна: а) $1,5x^3$ б) $1,5x$ в) $\frac{3}{2} x^{1/2}$ г) $3/2$
1.51	Производная функции $y = x^2$ равна: а) $2x$

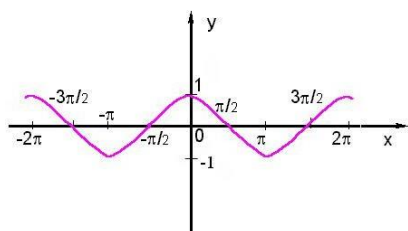
	б) $x^3/3$ в) 2 г) x	
1.52	Производная функции $y = \ln^2 x$ равна: а) $2x$ б) $2\ln x$ в) $2/x$ г) $2\ln x \cdot \frac{1}{x}$	
1.53	Производная функции $y = \sin^3 x$ равна: а) $3\sin^2 x \cdot \cos x$ б) $3\cos^2 x$ в) $\cos x$ г) $3\sin^2 x$	
1.55	Производная функции $y = \ln x$ равна: а) x б) $1/\ln x$ в) $\frac{1}{x}$ г) 1	
1.56	Производная функции $y = 2\cos x$ равна: а) $-2\sin x$ б) $2\sin x$ в) $\sin x$ г) 2	
1.57	Производная функции $y = 3x^3$ равна: а) $9x^2$ б) $3x^2$ в) $9x$ г) x	
1.58	Производная функции $y = e^{2x}$ равна: а) $2e^{2x}$ б) $2e^2$ в) e^{2x} г) e^x	
1.60	Производная функции $y = 4\sin^2 x$ равна: а) $8\sin x \cos x$ б) $4\sin x \cos x$ в) $8\sin x$ г) $4\cos x$	

1.61	Выберите правильные высказывания о математическом содержании понятия мгновенная скорость в механике а) это вторая производная смещения тела по времени б) это первая производная смещения тела по времени в) это первообразная от выражения смещения тела во времени г) нет правильных высказываний
1.62	Выберите правильные высказывания о математическом содержании понятия «ускорение» а) нет правильных высказываний 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) это производная скорости по времени
1.64	Выберите правильные формулы понятия «смещение» а) $\frac{da}{dt}$, $a(t)$ - ускорение б) $\frac{ds}{dt}$, $s(t)$ - смещение в) $\frac{dv}{dt}$, $v(t)$ - скорость г) нет правильных высказываний
1.65	Какая функция представлена на графике  а) экспоненциальная функция б) линейная функция с разными параметрами в) логарифмическая функция г) линейная функция с одними и теми же параметрами
1.66	Какая функция представлена на графике



- а) линейная функция
- б) экспоненциальная функция
- в) логарифмическая функция
- г) тригонометрическая функция

1.68 Какая функция представлена на графике



- а) линейная функция
- б) экспоненциальная функция
- в) логарифмическая функция
- г) тригонометрическая функция

1.69 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

	2. Интеграл функции	
2.1	Укажите функцию, для которой $F(x) = 17x^2 - 7\cos x$ является первообразной. а) $y = 5\frac{2}{3}x^3 - 7\sin x$ б) $y = 34x + 7\sin x$ в) $7\cos x$ г) $17x + 7\sin x$	
2.2	Найдите неопределенный интеграл $\int \sin(2x) dx$ а) 2 б) $-\frac{\cos 2x}{2} + C$ в) $\cos 3x + C$ г) $-\cos 2x$	
2.3	Найдите <i>определенный</i> интеграл $\int_0^1 6x dx$ а) 3 б) 0 в) $6x$ г) 2	
2.4	Найдите неопределенный интеграл $\int e^{-5x} dx$ а) $e^{-5x}/5$ б) $\frac{-e^{-5x}}{5} + C$ в) e^{5x}	
2.6	Найдите неопределенный интеграл $\int \cos(7x + 3) dx$ а) $7 \cos 3x$ б) $-\cos(7x + 3)$ в) $\frac{\sin(7x+3)}{7} + C$	
2.7	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) $14x + 3\sin x - \cos x$ г) $14x - 3\sin x + \cos x$	
2.8	Укажите первообразную функции $f(x) = 2x - 3$ а) $x^2 - 3$ б) $2x^2 - 3x$ в) $x^2 - 3x$ г) $2x^2 - 3$	
2.9	Найдите неопределенный интеграл $\int \cos(3x) dx$ а) $-\frac{1}{3}\sin(3x) + C$ б) $\frac{\sin 3x}{3} + C$ в) $\frac{1}{3}x\sin(3x) + C$ г) $-3\sin(3x) + C$	
2.11	Найдите неопределенный интеграл $\int e^{-3x} dx$ а) $-\frac{1}{3}e^{-3x} + C$ б) $-\frac{1}{3}xe^{-3x} + C$ в) $-\frac{e^{-3x}}{3} + C$	
2.12	Найдите неопределенный интеграл $\int \cos(2x + 5) dx$ а) $\frac{\sin(2x+5)}{2} + C$ б) $-\frac{1}{2x}\sin(2x + 5) + C$ в) $-\frac{1}{2}\sin(2x + 5) + C$	
2.13	Найдите площадь под кривой $y = x^2$, x изменяется от 0 до 1 а) 1 б) 1/8 в) 1/3	
2.14	Неопределенный интеграл $\int 3x^2 dx$ равен: а) $x^3 + C$ б) $3x^3 + C$ в) $6x$ г) $6x + C$	
2.15	Неопределенный интеграл $\int x^2 dx$ равен:	

	а) C б) $\frac{x^3}{3}+C$ в) $2x$ г) 0	
2.17	Неопределенный интеграл $\int x dx$ равен: а) $x^2/2$ б) $\frac{x^2}{2}+C$ в) x^2+C г) 1	
2.18	Неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{2x^3}$ равен: а) $-x^{-2}/4+C$ б) $x^{-2}+C$ в) $6x^2$ г) $\ln x$	
2.19	Неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{x}}$ равен: а) $2x^{1/2}+C$ б) $x^{1/2}$ в) $x^{3/2}$ г) C	
2.20	Неопределенный интеграл $\int \sqrt{2x-3} dx$ равен: а) $2x-3+C$ б) $(2x-3)^{3/2}+C$ в) $2x-3$ г) $\frac{1}{3}(2x-3)^{3/2}+C$	
2.21	Неопределенный интеграл $\int \cos 3x dx$ равен: а) $\frac{1}{3}\sin 3x+C$ б) $\cos 3x$ в) $\cos 3x+C$ г) 3	
2.23	Неопределенный интеграл $\int \frac{2x}{x^2+1} dx$ равен: а) $-\ln(x^2+1)+C$ б) $\ln(x^2+1)$ в) $\ln(x^2+1)+C$ г) $\ln 2x+C$	
2.24	Неопределенный интеграл $\int e^{x^2} x dx$ равен: а) C	

	$\frac{1}{2}e^{x^2} + C$ б) $\frac{1}{2}$ в) e^{2x} г) e^{2x+C}	
2.25	Неопределенный интеграл $\int e^{2x+3} dx$ равен: $\frac{e^{2x+3}}{2} + C$ а) $\frac{e^{2x+3}}{2} + C$ б) $-0,5e^{2x+3} + C$ в) $-0,5e^{2x+3}$ г) e^{2x+C}	
2.26	Неопределенный интеграл $\int \cos x dx$ равен: а) x б) C в) $\sin x$ г) $\sin x + C$	
2.28	Найти неопределённый интеграл $\int \sin 2x dx$. а) $\frac{1}{2} \cos 2x + C$ б) $-\frac{1}{2} \cos x + C$ в) $-\frac{1}{2} \cos 2x + C$ г) $-\frac{1}{2} \sin 2x + C$	
2.29	Найти неопределённый интеграл $\int \cos 5x dx$. а) $\frac{1}{5} \sin 5x + C$ б) $-\frac{1}{5} \cos 5x + C$ в) $5 \cos 5x + C$ г) $5 \sin 5x + C$	
2.30	Найти неопределённый интеграл $\int x^5 dx$. а) $\frac{x}{5} + C$ б) $\frac{x}{6} + C$ в) $\frac{x}{5} + C$ г) $\frac{x}{6}$	
2.31	Найти неопределённый интеграл $\int e^{3x} dx$.	

	a) $e^{9x} + C3$ b) $e^{3x} + C$ c) $\frac{1}{3}e^{3x} + C$ d) $e^{3x} + C$	
2.33	Найти определённый интеграл $\int_0^3 x^2 dx$. a) $\frac{1}{9}$ b) 9 c) 3 d) 4	
2.34	e) Найти определённый интеграл $\int_1^2 dx$. a) 2 b) x c) $\frac{x}{2}$ d) 1	
2.35	Найти определённый интеграл $\int_0^{\pi} \cos x dx$. a) 1 b) 0 c) 2 d) $\frac{1}{2}$	
2.36	Найти определённый интеграл $\int_0^{\pi} \sin x dx$. a) 1 b) 2 c) -2 d) $\frac{1}{2}$	
2.37	Неопределенный интеграл $\int 4x^2 dx$ равен: a) $\frac{4x^3}{3} + C$ б) $4x^3/3$ в) $4x^3 + C$	

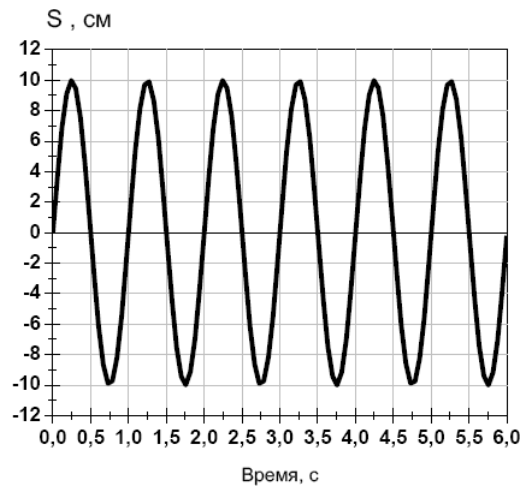
	г) C	
2.39	Выберите правильные формулы для понятия «скорость» а) $\int a(t)dt$, $a(t)$ - ускорение б) $\int s(t)dt$, $s(t)$ - смещение в) $\int V(t)dt$, $V(t)$ - скорость г) нет правильных высказываний	
2.40	Выберите правильные формулы для выражения понятия «смещение» а) $\int a(t)dt$, $a(t)$ - ускорение б) $\int s(t)dt$, $s(t)$ - смещение в) $\int v(t)dt$, $v(t)$ - скорость г) нет правильных высказываний	
	Дифференциальные уравнения	
3.1	Чем определяется порядок дифференциального уравнения? а) степенью функции б) порядком младшей входящей в него производной в) порядком старшей входящей в него производной	
3.1a	Какое количество произвольных постоянных содержит частное решение дифференциального уравнения первого порядка? а) 0 б) 1 в) 2	
3.2	Какое количество произвольных постоянных содержит общее решение дифференциального уравнения первого порядка? а) 2 б) 1 в) 0	
3.3	Укажите общее решение дифференциального уравнения $\frac{dy}{dx} = y$ а) $y = e^{2x} + C$ б) $y = e^x$ в) $y = Ce^x$	
3.4	Найти решение дифференциального уравнения $dI = -kI dx,$ граничное условие : $x = 0,$ $I = I_0$	

	$k=\text{const}$ а) $I = I_0 e^{-kx}$ б) $I = e^{-kx} / I_0$ в) $I = I_0 e^{kx}$	
3.6	Содержит ли частное решение дифференциального уравнения первого порядка произвольные постоянные? а) содержит 1 произвольную постоянную б) нет в) содержит бесконечное количество произвольных постоянных	
3.7	Какое количество произвольных постоянных содержит общее решение дифференциального уравнения первого порядка? а) 0 б) 2 в) 1	
3.8	Укажите общее решение дифференциального уравнения $dy = ydx$ а) $y = Ce^x$ б) $y = \ln x + C$ в) $y = C \ln x$ г) $y = e^x + C$	
3.9	Найти решение дифференциального уравнения $dN = kNdt$, начальное условие при $t=0$ $N = N_0$. $k=\text{const}$ а) $N = N_0 e^{kt}$ б) $N = e^{kx} + N_0$ в) $N = N_0 e^{-kt}$ г) $N = e^{-kt} + N_0$	
3.10	Общий вид дифференциального уравнения первого порядка: а) $y' = x$ б) $y' = 1$ в) $F(x, y, y') = 0$ г) $F(x, y) = y''$	
3.12	Общее решение дифференциального уравнения: $y' = 5y$: а) $y = C e^{5x}$ б) $y = e^{5x}$ в) $y = C + e^{5x}$ г) $y = 5x$	

3.13	Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка $\frac{dN}{N} = -kdt$, если $k=\text{const}$. a) $N = C e^{kt}$ b) $N = e^{-kt}$ c) $N = C e^{-kt}$ d) $N = C e^t$	
3.14	Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка $\frac{dN}{N} = kdt$, если $k=\text{const}$. a) $N = C e^{kt}$ b) $N = e^{-kt}$ c) $N = e^{kt}$ d) $N = C e^t$	
3.15	Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка $\frac{dI}{I} = -\mu dx$, если $\mu = \text{const}$. a) $I = e^{-\mu x}$ b) $I = C e^{\mu x}$ c) $I = C e^x$	
3.17	Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка $\frac{dm}{m} = -kdt$, если $k=\text{const}$. a) $m = e^{-kt}$ b) $m = C e^{-kt}$ c) $m = C e^{kt}$ d) $m = C e^t$	

	Механические колебания и волны
4.1	Механической волной называется: Выберите один ответ: а. процесс распространения электромагнитных колебаний б. распространение колебаний в вакууме

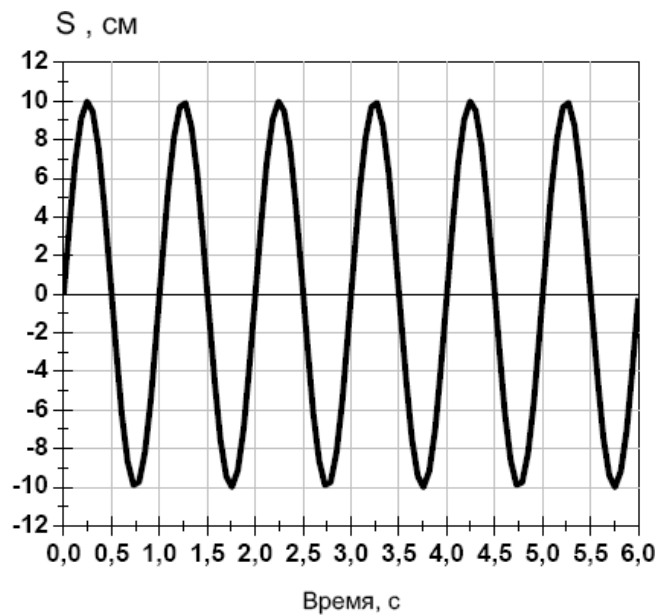
	с. распространение колебаний в упругой среде
4.3	Маятник, находящийся в положении равновесия, вывели из этого положения ударом. В первый раз удар был сильным, а второй раз - слабым. В первом случае или во втором частота колебаний маятника была больше? Выберите один ответ: a. В первом, когда удар был сильным b. Частота колебаний маятника и в первом, и во втором случаях оставалась одинаковой c. Во втором, когда удар был слабым
4.4	Груз, прикрепленный к вертикальной пружине, выводится из положения равновесия и отпускается. Трение отсутствует. Какова скорость в момент возвращения груза к положению равновесия? Выберите один ответ: a. достигнет минимального значения b. достигнет максимального значения c. будет равна нулю
4.5	Сердце сокращается с частотой 100 ударов в минуту. Чему равен период сокращения? Выберите один ответ: a. 2,0 с b. 0,2 с c. 0,5 с d. 0,6 с
4.6	Известно, что звук - это продольная механическая волна. При распространении звука частицы среды: Выберите один ответ: a. переносятся поперёк направления распространения волны со скоростью звука b. частицы среды не переносятся, но лишь совершают колебания относительно своего положения равновесия c. переносятся вдоль направления распространения волны со скоростью звука
4.7	Скорость звука в воздухе 340 м/с, минимальная частота 17 Гц. Чему равна максимальная длина волны звука в воздухе? Выберите один ответ: a. 0,2 м b. 2 м c. 20 м d. 0,02 м
4.9	График колебаний представлен на рисунке. Чему равны амплитуда колебаний (A) и период колебаний (T)?



1. $A=10$ см, $T=1$ с
2. $A=20$ см, $T=1$ с
3. $A=20$ см, $T=2$ с
4. $A=10$ см, $T=0.5$ с

4.10

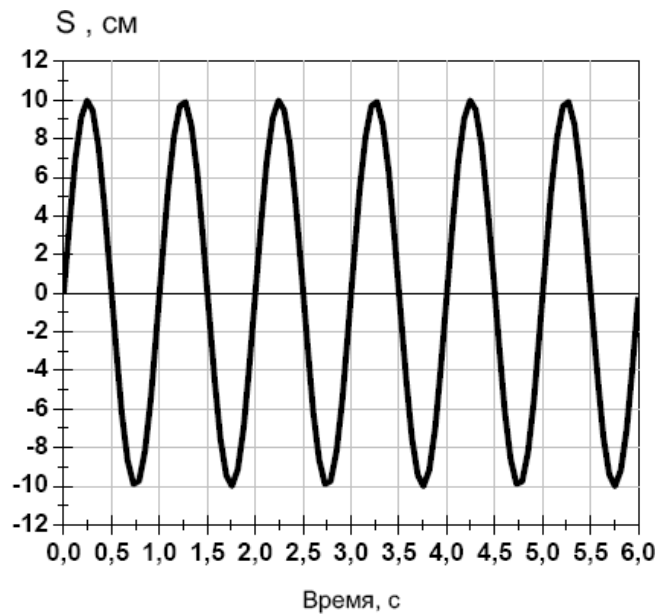
График колебаний представлен на рисунке. Запишите закон гармонических колебаний.



1. $S(t) = 10\sin(2\pi t + \pi / 3)$
2. $S(t) = 10\sin(2\pi t)$
3. $S(t) = 20\sin(2\pi t)$
4. $S(t) = 10\sin(2t)$

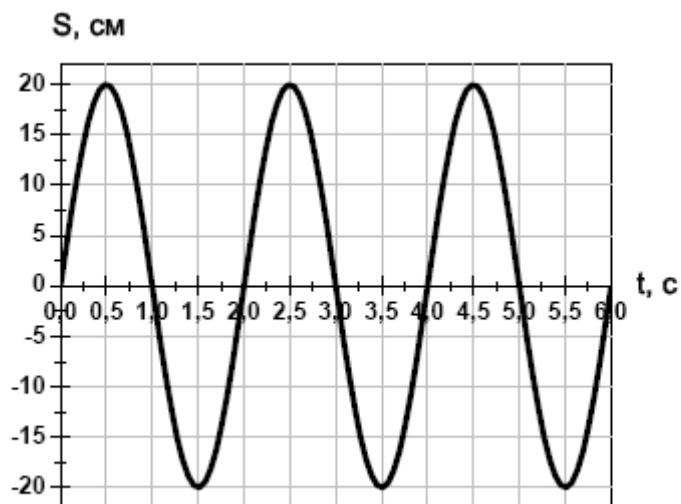
4.11

График колебаний представлен на рисунке. Чему равна частота колебаний ν (Гц)?

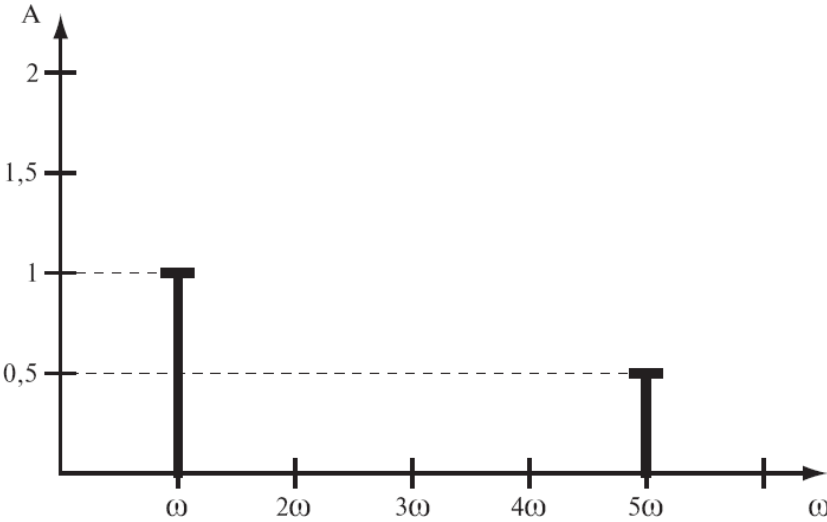


1. 2 Гц
2. 10 Гц
3. 1 Гц
4. 0.5 Гц

4.13 График колебаний представлен на рисунке. Запишите закон гармонических колебаний.

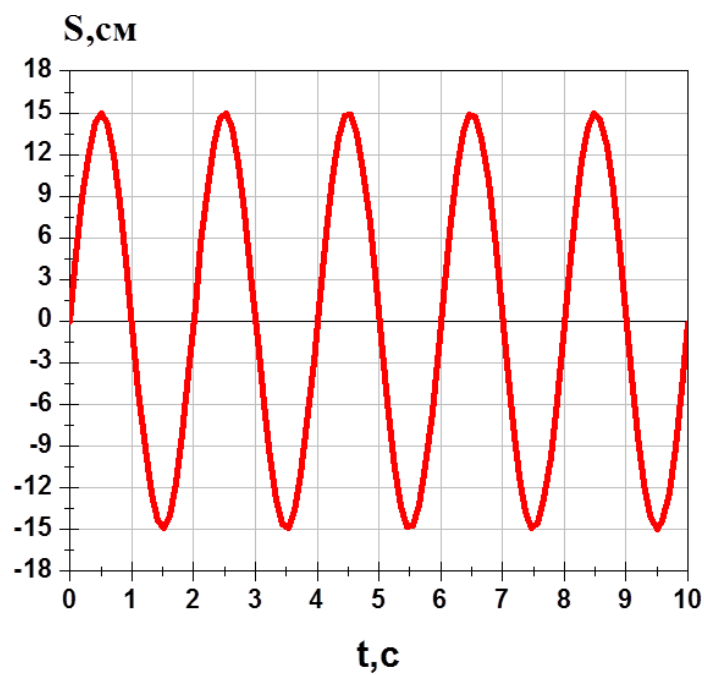


1. $S(t) = 20\sin(\pi t + \pi / 3)$
2. $S(t) = 20\sin(\pi t)$
3. $S(t) = 40\sin(\pi t + \pi / 3)$
4. $S(t) = 20\sin(2\pi t)$

4.14	Гармонический спектр сложного колебания представлен на рисунке. Чему равны амплитуды гармонических колебаний, на которые раскладывается данное сложное колебание?  1. $A_1 = 1, \quad A_2 = 2$ 2. $A_1 = 1, \quad A_2 = 0,5$ 3. $A_1 = 1, \quad A_2 = 5$
4.15	Гармонический спектр сложного колебания представлен на рисунке. Частота сложного колебания равна ω. Чему равны частоты гармонических колебаний, на которые раскладывается данное сложное колебание?
4.16	Период колебания увеличился в 6 раз. Во сколько раз изменится частота колебаний? Выберите один ответ: a. не изменится b. уменьшится в 36 раз c. увеличится в 6 раз d. уменьшится в 6 раз
4.17	Период колебания равен 5с. Чему равна линейная частота колебаний? Выберите один ответ: a. 1 с b. 0,2 Гц c. 0,2 с d. 5 Гц
4.18	Простым колебанием называется: Выберите один ответ: a. синусоидальное колебание b. любое периодическое колебание c. прямоугольное колебание
4.19	Уравнение гармонического колебания имеет вид: Выберите один ответ: a) $S(t) = A \sin(\omega t)$ б) $S(t) = A \omega$

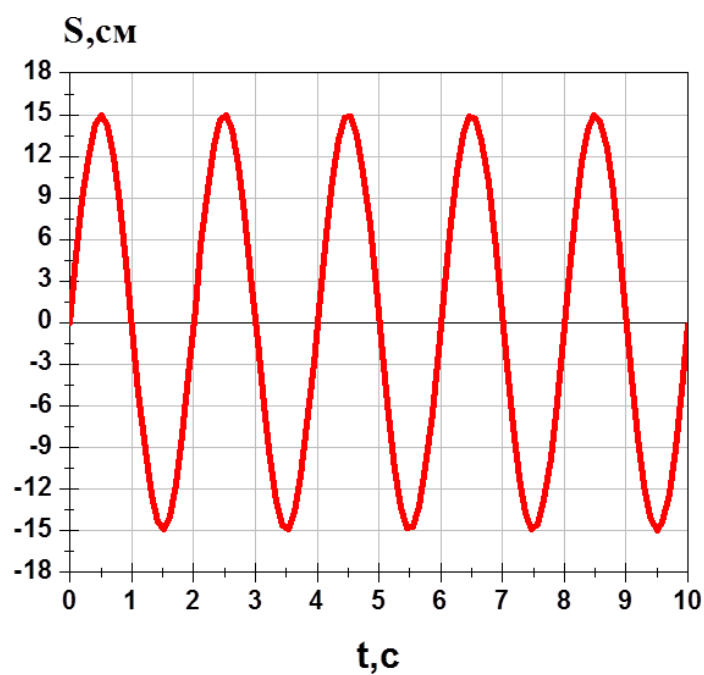
	в) $S(t) = A/\sin(\omega t)$
4.20	Частота звука равна 100 Гц. Укажите правильные ответы: Выберите один или несколько ответов: a. период колебаний равен 1 с b. период колебаний равен 0,01 с c. круговая частота равна 628 рад/с d. круговая частота равна 100 рад/с
4.22	Маятник, находящийся в положении равновесия, 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: a. в первом, когда удар был сильным b. во втором, когда удар был слабым c. амплитуда колебаний маятника и в первом, и во втором случаях оставалась одинаковой
4.23	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: a. во втором, когда удар был слабым b. в первом, когда удар был сильным c. амплитуда колебаний маятника и в первом, и во втором случаях оставалась одинаковой
4.24	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? Выберите один ответ: a. в первом b. во втором c. частота колебаний маятника и в первом, и во втором случаях была одинаковой
4.25	Груз, прикрепленный к вертикальной пружине, выводится из положения равновесия и отпускается. Трение отсутствует. Какова скорость груза в момент его максимального отклонения от положения равновесия? Выберите один ответ: a. имеет максимальное значение b. равна нулю c. имеет минимальное значение
4.26	Если сердце сокращается с частотой 60 ударов в минуту, чему равен период сокращения? Выберите один ответ: a. 2,0 с b. 1 с c. 0,5 с d. 1,5 с
4.27	В поперечной механической волне частицы среды: Выберите один ответ: a. не переносятся, но лишь совершают колебания в направлении вдоль направления распространения волны

	b. не переносятся, но лишь совершают колебания в направлении, перпендикулярном направлению распространения волны c. переносятся поперёк направления распространения волны d. переносятся вдоль направления распространения волны
4.29	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 Выберите один ответ: a. такая же b. меньше c. больше
4.30	График колебаний представлен на рисунке. Чему равны амплитуда колебаний (A) и период колебаний (T)? 1. $A=15$ см, $T=1$ с 2. $A=30$ см, $T=2$ с 3. $A=15$ см, $T=2$ с 4. $A=30$ см, $T=1$ с
4.32	График колебаний представлен на рисунке. Чему равна частота колебаний ν (Гц)?

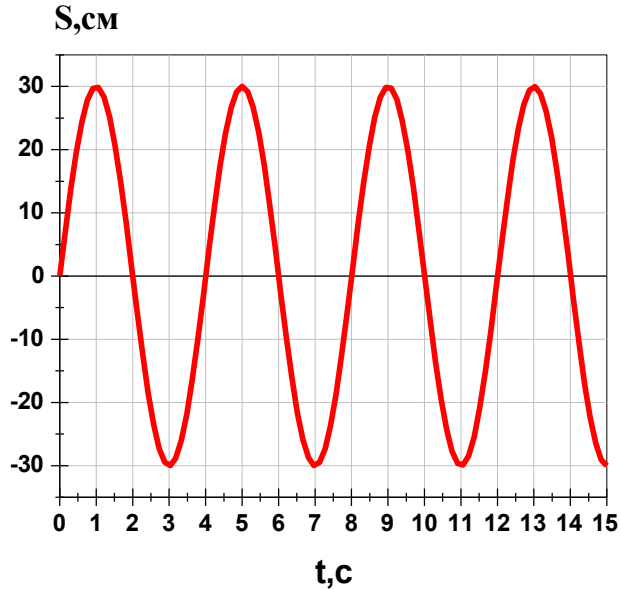


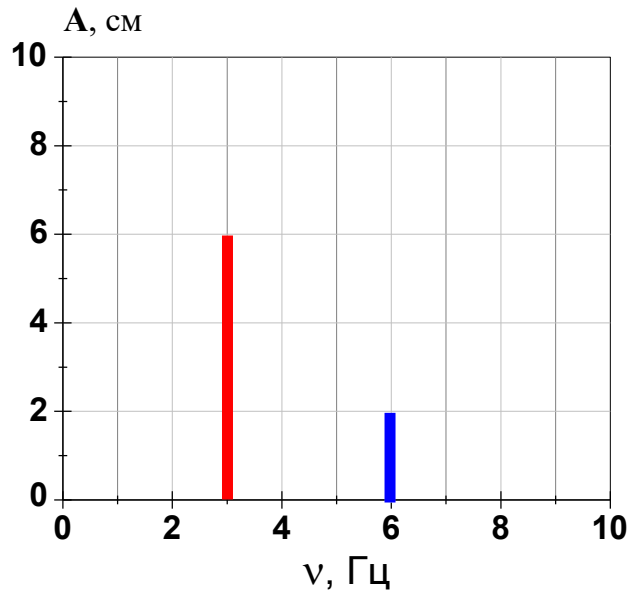
1. 5 Гц
2. 2 Гц
3. 0,5 Гц
4. 1 Гц

4.33 График колебаний представлен на рисунке. Чему равны амплитуда колебаний (A) и частота колебаний (ν)?



1. $A=15$ см, $\nu = 5$ Гц

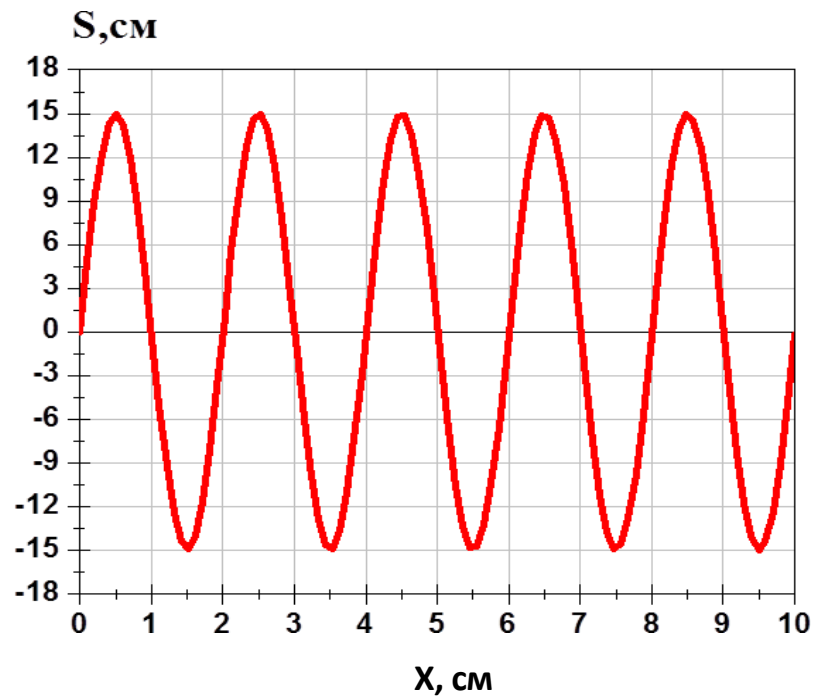
	2. $A=30$ см, $\nu = 2$ Гц 3. $A=15$ см, $\nu = 0,5$ Гц 4. $A=15$ см, $\nu = 2$ Гц
4.34	График колебаний представлен на рисунке. Запишите закон гармонических колебаний.  1. $S(t) = 30\sin(0,5\pi t)$ 2. $S(t) = 30\sin(\pi t)$ 3. $S(t) = 30\sin(0,5\pi t + \pi / 3)$ 4. $S(t) = 60\sin(0,5\pi t + \pi / 3)$
4.35	Гармонический спектр сложного колебания представлен на рисунке. Чему равны амплитуды гармонических колебаний, на которые раскладывается данное сложное колебание?



1. $A_1 = 3 \text{ см}, A_2 = 6 \text{ см}$
2. $A_1 = 6 \text{ см}, A_2 = 2 \text{ см}$
3. $A_1 = 1 \text{ см}, A_2 = 6 \text{ см}$

4.37	Период колебания увеличился в 3 раз. Во сколько раз изменится частота колебаний? Выберите один ответ: a. не изменится b. уменьшится в 3 раз c. увеличится в 3 раз d. уменьшится в 3π раз
4.38	Период колебания равен 4с. Чему равна линейная частота колебаний? Выберите один ответ: a. 4 Гц b. 0,25 с c. 1 с d. 0,25 Гц
4.39	Гармоническим колебанием называется: Выберите один ответ: a. любое периодическое колебание b. треугольное колебание c. синусоидальное колебание
4.41	Частота звука равна 1000 Гц. Укажите правильные ответы: Выберите один или несколько ответов: a. период колебаний равен 0,001 с b. круговая частота равна 6280 рад/с c. круговая частота равна 100 рад/с d. период колебаний равен 1 с

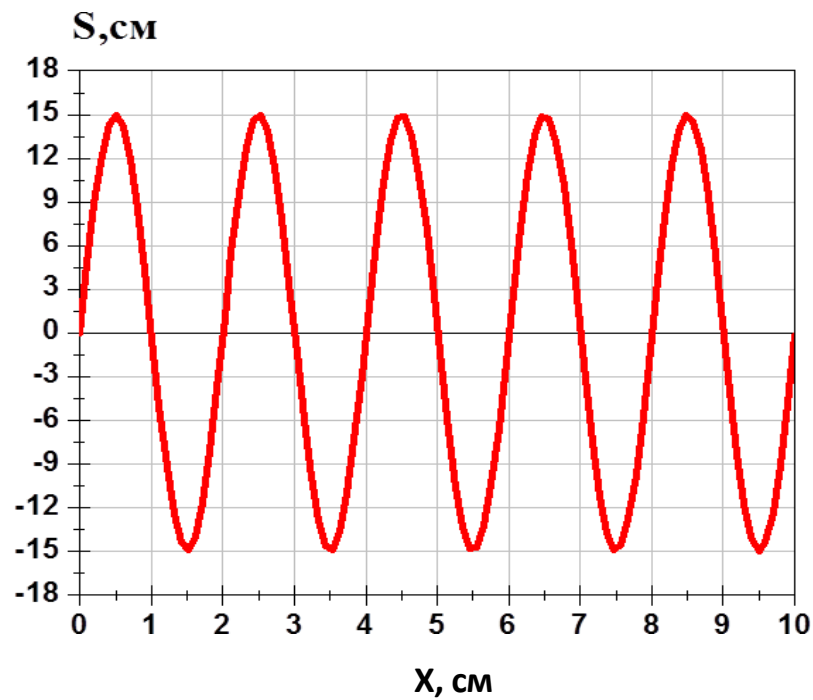
4.42



Этот график соответствует

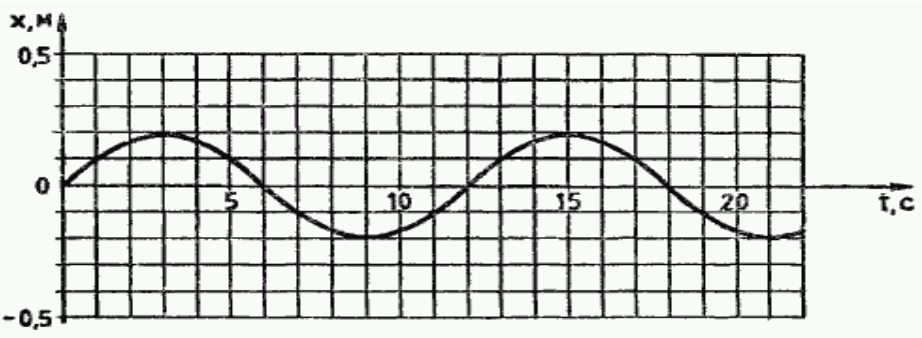
- 1) Гармоническому колебанию
- 2) Механической волне плоской гармонической
- 3) Электромагнитной волне

4.43



Запишите уравнение механической волны, соответствующее этому графику

- 1) $S(t) = A \sin(\omega t)$
- 2) $S(x, t) = A \sin \omega(t - \frac{x}{v})$
- 3) $S(x, t) = (kA/x) \sin(\omega t)$

4.45	Уравнение затухающих колебаний: а) $S(t) = A \sin(\omega t)$ б) $S(t) = A e^{-\beta t} \sin(\omega t)$, $\beta \neq 0$ в) $S(t) = A e^{-\beta t} \sin(\omega t)$, $\beta = 0$
4.46	Уравнение $S(x, t) = S_{\max} \sin \omega[(t - x/v)]$ является уравнением: а) гармонического колебания б) плоской гармонической волны в) затухающего колебания
4.47	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.
4.48	По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду колебаний пружинного маятника, его период и частоту.  а) 0,2 м; 15 с; $\frac{1}{15}$ Гц. б) 20 м; 12 с; $\frac{1}{12}$ Гц. в) 0,2 м; 12 с; $\frac{1}{12}$ Гц. г) 20 см; 15 с; $\frac{1}{15}$ Гц.
4.51	Напишите уравнение гармонических колебаний, если частота равна 0,5 Гц, амплитуда 0,2 м. Колебания начинаются из положения максимального отклонения от положения равновесия. а) $S(t) = 20 \sin t$ б) $S(t) = 0,2 \cos \pi t$ в) $S(t) = 0,2 \sin 2\pi t$ г) $S(t) = 20 \sin \pi t$

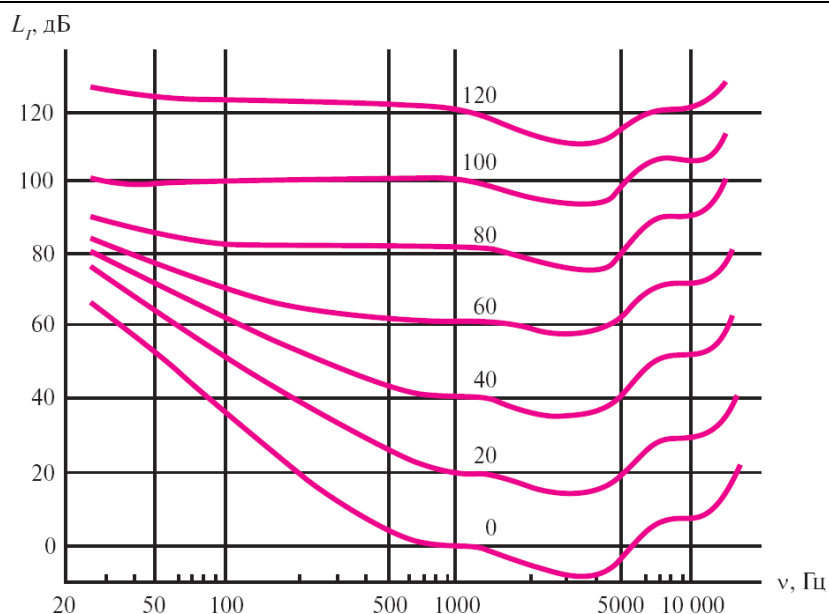
4.52	Напишите уравнение гармонических колебаний, если частота равна 1 Гц, амплитуда 0,5 м. Колебания начинаются из положения равновесия. a) $S(t) = 0,5 \sin 2\pi t$ (см) b) $S(t) = 50 \sin \pi t$ (см) c) $S(t) = 0,5 \cos 2\pi t$ (см) d) $S(t) = 50 \sin 2\pi t$ (см)
4.53	В каких средах могут распространяться упругие продольные волны? a) в жидких b) в твёрдых c) в газообразных d) в вакууме
4.54	На рисунке представлен график волны в определенный момент времени. Чему равны длина волны, амплитуда колебаний частиц волны? a) 0.2м, 2м b) 2м, 0.2м c) 4м, 1м d) 4м, -1м
4.55	С какой частотой колеблется совершает колебания источник волн, если длина волны 3,4 м, а скорость ее распространения 340 м/с? a) 0,4 Гц b) 2,5 Гц

	c) 100 Гц d) 2,5 с
4.57	Определите длину звуковой волны, если период колебаний источника 2 мс, а скорость распространения звука в воздухе – 340 м/с . a) 0,17 м b) 0,34 м c) 68000 м d) 0,68 м
4.58	Шарик совершает колебания по закону $S = 0,5 \cos \left(\pi t + \frac{\pi}{10} \right)$. Запишите формулу для вычисления мгновенной скорости шарика. a) $S = -0,5 \pi \sin \left(\pi t + \frac{\pi}{10} \right)$ b) $S = 0,5 \cos \left(\pi t + \frac{\pi}{10} \right)$ c) $S = 0,5 \sin \left(\pi t + \frac{\pi}{10} \right)$ d) $S = 0,5 \frac{\pi}{10} \cos \left(\pi t + \frac{\pi}{10} \right)$
4.59	Получить формулу для вычисления мгновенной скорости тела, если оно совершает колебания по закону $S = 5 \sin \left(\pi t + \frac{\pi}{12} \right)$ a) $S = 5 \frac{\pi}{12} \cos(\pi t)$ b) $S = -5 \cos \left(\pi t + \frac{\pi}{12} \right)$ c) $S = 5 \pi \sin \left(\pi t + \frac{\pi}{12} \right)$ d) $S = 5 \pi \cos \left(\pi t + \frac{\pi}{12} \right)$
4.60	Получить формулу для вычисления мгновенной скорости тела, если оно совершает колебания по закону $S = \cos \left(\pi t + \frac{\pi}{2} \right)$. a) $S = -\pi \sin \left(\pi t + \frac{\pi}{2} \right)$ b) $S = -\pi \cos \left(\pi t + \frac{\pi}{2} \right)$ c) $S = -\sin(\pi t)$ d) $S = \frac{\pi}{2} \sin(\pi t)$
4.62	Температура тела меняется по закону $T = T_0 + cl^2 + dl^3$, где l- глубина измерения температуры. T ₀ , c, d – постоянные. Получить формулу для градиента температуры. a) $T_0 + 2cl + dl^3$

	b) $cl + 3dl^2$ c) $T_0 + cl + 3dl^2$ d) $2cl + 3dl^2$
--	--

	5. Звук
5.1	Аудиометрия основывается на Выберите один ответ: а. измерении наименьшей частоты звука, воспринимаемого человеком б. сравнении кривых порога слышимости пациента и человека с нормальным слухом с. порога болевого ощущения на разных частотах
5.3	С помощью графика кривых равной громкости определите уровень громкости звукового сигнала на частоте 100Гц и с уровнем интенсивности в 80 дБ. а) 100 фон б) 90 фон с) 80 фон д) 70 фон
5.4	Какова скорость распространения звука в вакууме? Выберите один ответ: а. Равна скорости звука в воздухе б. Близка к скорости света в вакууме

	с. Звуковая волна в вакууме не распространяется
5.6	Частота гармонической звуковой волны остается неизменной, а интенсивность увеличивается. Что происходит при этом с громкостью? Выберите один ответ: а. остается неизменной б. уменьшается с. увеличивается д. сначала увеличивается, а после достижения некоторого максимального значения вновь уменьшается
5.7	Пациент А слышит звук на частоте 1000 Гц хуже, чем пациент Б. У какого пациента порог слышимости на этой частоте имеет большую величину? Выберите один ответ: а. у пациента Б б. порог слышимости этих пациентов одинаков с. у пациента А
5.8	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? Выберите один ответ: а. для А и Б громкость оркестра одинакова б. для Б с. для А
5.9	В сводном хоре поют теноры и басы. У кого из певцов частота колебаний голосовых связок больше? Выберите один ответ: а. у теноров б. у басов с. частота колебаний голосовых связок теноров и басов одинакова
5.10	Является ли громкость звука объективной характеристикой звуковой волны? Выберите один ответ: а. Да, является б. Нет, это только характеристика среды, в которой распространяется звуковая волна с. Нет, это характеристика субъективного ощущения человека
5.11	На кривой порога слышимости у данного человека отмечены следующие точки: 1) уровень интенсивности $L_I = 40$ дБ, частота 100 Гц; 2) $L_I = 0$ дБ, частота 1000 Гц; 3) $L_I = 10$ дБ, частота 10 000 Гц. Какую из указанных точек человек слышит громче? Выберите один ответ: а. все три точки человек слышит одинаково б. точку 2 с. точку 1 д. точку 3
5.13	Физическими характеристиками звука являются: Выберите один или несколько ответов: а. частота б. интенсивность с. высота д. громкость
5.14	Кривые равной громкости представлены на рисунке



На частоте 1000 Гц уровень интенсивности звука изменился от 20 дБ до 60 дБ. На сколько изменился уровень громкости?

1. Увеличился на 60 фон
2. Уменьшился на 10 фон
3. Увеличился на 40 фон
4. Увеличился на 75 фон

5.15	Может ли звук распространяться в вакууме? Выберите один ответ: a. может так же, как и электромагнитная волна b. звуковая волна в вакууме не распространяется c. может
5.16	Начальный уровень интенсивности звуковой волны 20 дБ. Величина интенсивности увеличивается в 1000 раз. Каким станет уровень интенсивности? Выберите один ответ: a. 40 дБ b. 30 дБ c. 50 дБ d. 1020 дБ
5.18	Пациент А слышит звук на частоте 500 Гц лучше, чем пациент Б. У какого пациента порог слышимости на этой частоте имеет большую величину? Выберите один ответ: a. порог слышимости этих пациентов одинаков b. у пациента А c. у пациента Б
5.19	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? Выберите один ответ: a. для С

	б. для D с. Для D и C громкость оркестра одинакова
5.20	В сводном хоре поют теноры и басы. У кого из певцов частота колебаний голосовых связок меньше? Выберите один ответ: а. частота колебаний голосовых связок теноров и басов одинакова б. у басов с. у теноров
5.21	Является ли интенсивность звука характеристикой звуковой волны? Выберите один ответ: а. Да, является единственной характеристикой звуковой волны б. Нет, это характеристика субъективного ощущения человека с. Да, является
5.23	Какие характеристики звука (из перечисленных) относятся к физиологическими (субъективным) : тембр (1), громкость (2) , частота (3), интенсивность (4)? а) 2,3 б) 1,4 в) 1, 2 г) 2,4
5.24	Какие характеристики звука (из перечисленных) относятся к физическим (объективным) : высота (1), громкость (2) , частота (3), интенсивность (4)? а) 2,4 б) 1,3 в) 2,3 г) 3, 4
5.25	Кривые равной громкости представлены на рисунке

	На частоте 1000 Гц уровень интенсивности звука изменился от 40 дБ до 80 дБ. На сколько изменился уровень громкости? 1. Увеличился на 20 фон 2. Уменьшился на 40 фон 3. Увеличился на 40 фон 4. Увеличился на 120 фон
5.26	Интенсивность механической волны равна $I = 10^{-12}$ Вт/м². Чему равен уровень интенсивности в дБ? а) 10 дБ б) 1 дБ в) 0 дБ
5.27	Интенсивность звука равна $I = 10^{-8}$ Вт/м². Чему равен уровень интенсивности в дБ? а) 8 дБ б) 40 дБ в) 4дБ

	6. Ультразвук
6.1	Какова физическая природа ультразвука: Выберите один ответ: а. электромагнитная волна б. поток ионов с. механическая волна
6.3	Для получения изображений в ультразвуковых сканерах используются: Выберите один ответ: а. Механические волны с частотой больше 20 000 Гц б. Механические волны с частотой до 20 000 Гц с. Электромагнитные волны с частотой больше 20 000 Гц
6.5	Если интенсивность ультразвука существенно больше, чем интенсивность звука, то что громче слышит человек с нормальным слухом – звук или ультразвук? Выберите один ответ: а. ультразвук б. звук с. одинаково д. ничего не слышит
6.6	Какой физический эффект используется для получения ультразвука в УЗ сканерах: Выберите один ответ:

	a. эффект Доплера b. пьезоэлектрический эффект c. эффект Комптона
6.7	В ультразвуковой эхолокации используется свойство: Выберите один ответ: a. Интерференция волн b. Отражение волны от границы раздела сред c. Поглощение интенсивности волны
6.8	При проведении ультразвуковых исследований врач определяет: Выберите один ответ: a. Степень нагрева внутренних органов b. Биохимические реакции во внутренних органах c. Структуры внутренних органов
6.9	Эффект Доплера используется в ультразвуковых исследованиях для определения: Выберите один ответ: a. Скорости кровотока b. температуры внутренних органов c. Биохимических реакций во внутренних органах
6.11	Ультразвук – это: Выберите один ответ: a. электромагнитная волна b. механическая волна c. ультрафиолетовое излучение d. поток частиц среды
6.12	Какие физические характеристики ультразвука всегда отличаются от характеристик звука в одной и той же среде Выберите один ответ: a. частота, длина волны b. скорость распространения, длина волны c. частота, амплитуда колебаний
6.13	При ультразвуковых исследованиях используются: Выберите один ответ: a. Механические волны с частотой до 20 000 Гц b. Механические волны с частотой больше 20 000 Гц c. Электромагнитные волны с частотой больше 20 000 Гц
6.15	Если интенсивность звука равна 10^{-10} Вт/м², а интенсивность ультразвука существенно больше и равна 10^{-7} Вт/м², то что громче слышит человек с нормальным слухом – звук или ультразвук? Выберите один ответ: a. одинаково b. ультразвук c. ничего не слышит d. звук
6.16	Какой физический эффект используется для получения ультразвука в УЗ сканерах: Выберите один ответ: a. Фотоэлектрический b. Пьезоэлектрический эффект c. Эффект Доплера

	d. Эффект Комптона
6.17	В ультразвуковой эхолокации используется свойство: Выберите один ответ: a. интерференция волн b. отражение волны от границы раздела сред c. дифракция ультразвука
6.18	При ультразвуковых исследований в клинике изучают: Выберите один ответ: a. электрическую активность органов b. строение внутренних органов c. степень нагрева внутренних органов
6.19	Для определения скорости кровотока в ультразвуковых исследованиях используется Выберите один ответ: a. Эффект поглощения УЗ b. Эффект Доплера c. Тепловой эффект d. Изучение скорости биохимических реакций во внутренних органах
6.21	Действие приемников ультразвука основано на: Выберите один ответ: a. пьезоэлектрическом эффекте b. фотоэлектрическом эффекте c. термоэлектронной эмиссии d. отражении ультразвука
6.22	Определите глубину расположения неоднородности в мягкой ткани, если при использовании ультразвукового эхолатора ультразвуковой сигнал возвратился в датчик через $8 \cdot 10^{-5}$ с. Скорость распространения ультразвука в мягкой ткани 1500 м/с. Выберите один ответ: a. 6 см b. 6 мм c. 15 мм d. 0,015 м
6.23	Действие излучателей ультразвука основано на: Выберите один ответ: a. пьезоэлектрическом эффекте b. термоэлектронной эмиссии c. эффекте поглощения ультразвука d. фотоэлектрическом эффекте
6.24	Определите глубину расположения трещины в кости, если при использовании ультразвукового эхолатора ультразвуковой сигнал возвратился в датчик через $4 \cdot 10^{-6}$ с. Скорость распространения ультразвука в костной ткани 3500 м/с. Выберите один ответ: a. 14 мм b. 7 мм c. 0,014 м d. 7 см
6.25	Как изменятся частота и период волны УЗ колебаний при переходе из мягкой в костную ткань? Выберите один ответ: a. Частота – не изменится; период – не изменится

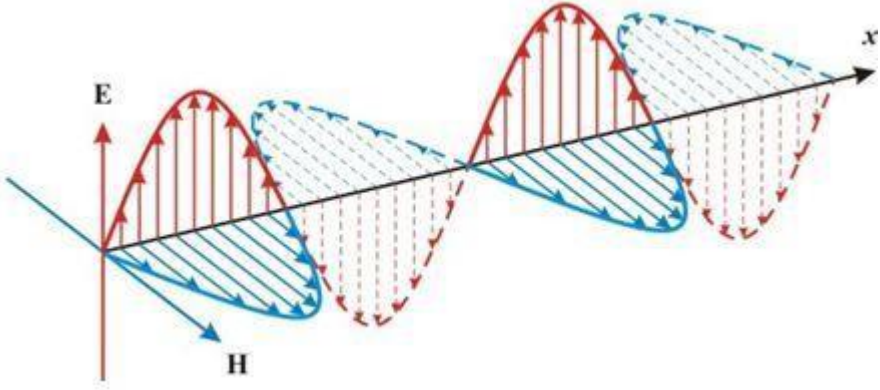
	b. Частота – не изменится; период – увеличится c. Частота – уменьшится; период – увеличится d. Частота – увеличится; период – уменьшится
6.26	Эффект Доплера используется в медицине, в частности, для: Выберите один ответ: a. определения скорости движения клапанов и стенок сердца b. измерения давления c. подсчета количества эритроцитов
6.28	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 Выберите один ответ: a. 1/4 , 2/5 , 3/4 b. 1/6 , 2/5 , 3/4 c. 1/5 , 2/5 , 3/4

	7. Электромагнитное излучение. Теория Максвелла. Квантовая механика. Спектры. Тепловое излучение . Люминесценция. Лазер	
7.1	Выберите правильные высказывания об электромагнитном излучении Выберите один или несколько ответов: a. нет правильных высказываний b. это механические волны c. это поток фотонов d. это электромагнитные волны	
7.2	Выберите правильные высказывания о фотонах электромагнитного излучения Выберите один или несколько ответов: a. нет правильных высказываний b. фотоны – частицы, имеющие массу покоя и энергию c. электромагнитное излучение - это поток фотонов d. фотоны не имеют массу покоя	
7.4	Выберите правильные высказывания: Выберите один или несколько ответов: a. фотону, как частице, присуща некоторая энергия b. фотоны могут распространяться в вакууме c. нет правильных высказываний d. эти частицы не имеют массы	
7.5	Выберите правильные высказывания: Выберите один или несколько ответов: a. каждому фотону можно приписать длину волны излучения b. каждому фотону можно приписать частоту излучения	

	с. нет правильных высказываний d. фотону, как частице, присуща некоторая энергия	
7.7	Выберите правильные высказывания о свойствах электромагнитных волн Выберите один или несколько ответов: a. нет правильных высказываний b. электромагнитные волны распространяются во всех средах c. свойства электромагнитной волны зависят от длины волны излучения d. один из видов электромагнитных волн – это свет	
7.8	Выберите правильные высказывания о длине волны электромагнитного излучения Выберите один или несколько ответов: a. нет правильных высказываний b. длина волны видимого излучения лежит в интервале 380 - 760 нм c. длина волны видимого излучения меньше 100 нм d. длина волны инфракрасного излучения может быть около 10 мкм	
7.9	Выберите правильные высказывания о диапазоне длин волн видимого света Выберите один ответ: a. нет правильных высказываний b. заключен между 400 нм (красный цвет) и 760 нм (фиолетовый цвет) c. заключен между 400 нм (фиолетовый цвет) и 760 нм (красный цвет)	
7.10	Выберите правильные высказывания. Человек может видеть (воспринимать) Выберите один ответ: a. электромагнитные волны длины волны в диапазоне 400 - 760 нм b. электромагнитные волны с длиной волны больше 1 мм c. нет правильных высказываний d. электромагнитные волны в диапазоне 10-5 - 80 нм e. электромагнитные волны любой длины волны	
7.12	Выберите правильные высказывания о теории Максвелла Выберите один или несколько ответов: a. из теории следует, что скорость распространения электромагнитных волн в разном диапазоне длин волн одинакова b. электромагнитное поле характеризуется вектором скорости изменения электрического поля $\mathbf{v}$ и вектором магнитной индукции $\mathbf{B}$ c. нет правильных высказываний d. электромагнитное поле характеризуется вектором напряженности электрического поля $\mathbf{E}$ и вектором магнитной индукции $\mathbf{B}$	
7.13	Выберите правильные высказывания о теории Дж.Максвелла Выберите один или несколько ответов: a. Максвелл сформулировал систему уравнений, описывающих распространение электромагнитных волн b. закон электромагнитной индукции противоречит теории Максвелла c. Максвелл сформулировал систему уравнений, охватывающую все физические явления d. нет правильных высказываний e. Теория Максвелла описывает взаимодействие заряженных частиц	
7.14	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?	

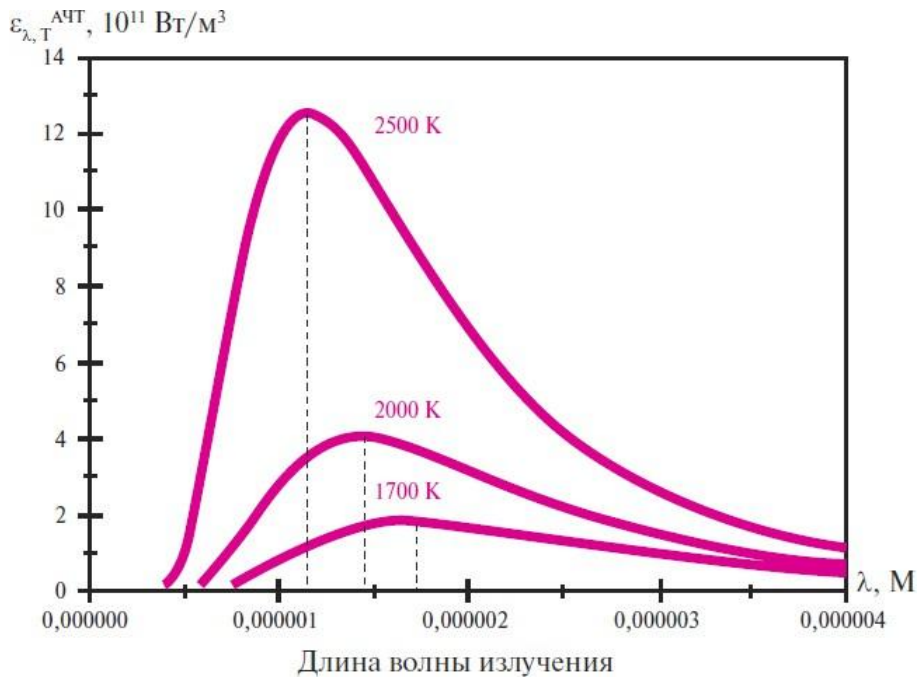
	Выберите один ответ: a. 3 мм, радиодиапазон b. 3 м, радиодиапазон c. 3 нм, рентгеновский диапазон d. 3 см, радиодиапазон e. 3 мкм, инфракрасный диапазон	
7.15	Текст вопроса Выберите правильные утверждения: Выберите один или несколько ответов: a. переменное электрическое поле порождает вихревое магнитное b. магнитных зарядов не существует c. электростатическое поле порождает переменное магнитное поле d. переменное магнитное поле порождает вихревое электрическое	
7.16	Квант энергии электромагнитного излучения — это Выберите один ответ: a. $\varepsilon = mV^2/2$ b. $\varepsilon = mgh$ c. $\varepsilon = h\nu$	
7.17	Энергии фотонов при поглощении света соотносятся как $\varepsilon_2 > \varepsilon_1$. При этом соответствующие длины волн и частоты соотносятся как $\lambda_1 > \lambda_2$ (m); $\lambda_1 < \lambda_2$ (n); $\nu_1 > \nu_2$ (l); $\nu_1 < \nu_2$ (k). Выберите один ответ: a. ml b. nl c. mk d. nk	
7.20	Люминофор при его возбуждении ультрафиолетом светится зелёным цветом. Если этот люминофор возбуждать красным лучом высокой интенсивности, то он: Выберите один ответ: a. Будет светиться зелёным цветом b. Не будет светиться c. Будет светиться красным цветом	
7.21	Какими из перечисленных ниже свойств обладает лазерное излучение: широкий спектр (m); монохроматическое излучение (n); высокая направленность пучка (k); сильная расходимость пучка (l). Выберите один ответ: a. mn b. nk c. nl d. mk	

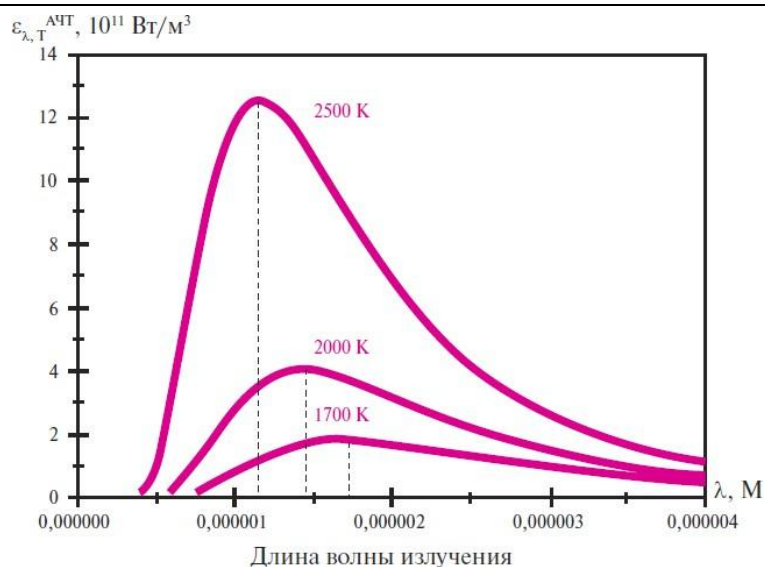
7.22	Электромагнитная волна распространяется в вакууме со скоростью $3 \cdot 10^8$ м/с, с частотой $\nu = 3 \cdot 10^{10}$ Гц. Какой диапазон длин волн соответствует этой электромагнитной волне? Выберите один ответ: a. 3 м, радиодиапазон b. 3 мкм, инфракрасный диапазон c. 1 мм, радиодиапазон d. 1 нм, рентгеновский диапазон e. 1 см, радиодиапазон	
7.23	Выберите правильные утверждения: Выберите один или несколько ответов: a. переменное электрическое поле порождает вихревое магнитное b. электростатическое поле порождает магнитное поле c. магнитных зарядов не существует	
7.25	Квант энергии электромагнитного излучения Выберите один ответ: a. $\epsilon = mV^2/2$ b. $\epsilon = hc/\lambda$ c. $\epsilon = mgh$	
7.26	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). Выберите один ответ: a. mk b. nl c. nk d. ml	
7.28	Теория Максвелла описывает возникновение Выберите один ответ: a. электромагнитных волн b. только тормозного рентгеновского излучения c. звука и ультразвука	
7.29	Люминофор при его возбуждении ультрафиолетовым излучением светится голубым цветом. Если этот люминофор возбуждать зеленым светом высокой интенсивности, то он: Выберите один ответ: a. Будет светиться красным цветом b. Будет светиться зелёным цветом c. Не будет светиться	
7.30	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) Выберите один ответ:	

	a. mnl b. mkl c. nlh d. nkh	
7.31	На рис. представлен график электромагнитной волны. Куда направлена скорость распространения электромагнитной волны?  Выберите один ответ: a. вдоль y b. вдоль оси x c. d.	
7.33	Правильно ли утверждение, что в электромагнитной волне, распространяющейся в однородной изотропной среде, вектор напряженности электрического поля $\vec{E}$ направлен под углом 45° к вектору напряженности магнитного поля $\vec{H}$? Выберите один ответ: a. возможно в отдельных случаях b. не правильно c. Правильно	
7.34	Правильно ли утверждение, что в электромагнитной волне, распространяющейся в однородной изотропной среде, вектор напряженности электрического поля $\vec{E}$ направлен под углом 90° к вектору напряженности магнитного поля $\vec{H}$? Выберите один ответ: a. возможно в отдельных случаях b. правильно c. не правильно	

7.35	В электромагнитной волне скорость ее распространения v, длина волны λ и частота ν связаны соотношением: $\lambda = v/\nu$ Правильно ли это? Выберите один ответ: а. не правильно б. правильно, но не всегда с. правильно	
7.37	Уравнения плоской гармонической электромагнитной волны записываются в виде: $E(x,t) = E_m \sin\left[\omega\left(t - \frac{x}{v}\right)\right]$ $H(x,t) = H_m \sin\left[\omega\left(t - \frac{x}{v}\right)\right]$ Здесь E_m и H_m Выберите один ответ: а. частоты электрического и магнитного полей б. длина волны с. скорость распространения д. амплитуды напряженностей электрического и магнитного полей	
7.38	Уравнения плоской гармонической электромагнитной волны записываются в виде: $E(x,t) = E_m \sin\left[\omega\left(t - \frac{x}{v}\right)\right]$ $H(x,t) = H_m \sin\left[\omega\left(t - \frac{x}{v}\right)\right]$ Здесь ω Выберите один ответ: а. амплитуда магнитного поля б. амплитуда электрического поля с. скорость распространения д. циклическая частота	

7.39	Уравнения плоской гармонической электромагнитной волны записываются в виде: $E(x,t) = E_m \sin\left[\omega\left(t - \frac{x}{v}\right)\right]$ $H(x,t) = H_m \sin\left[\omega\left(t - \frac{x}{v}\right)\right]$ Величины $E(x,t)$ и $H(x,t)$ Выберите один ответ: a. изменяются во времени, не изменяются в пространстве b. не изменяются во времени и в пространстве c. изменяются во времени и в пространстве d. не изменяются во времени, изменяются в пространстве	
7.41	Интенсивность электромагнитной волны определяется как: $I = \frac{\Delta W_{\text{ср}}}{\Delta S \Delta t}$ Здесь a) I – интенсивность, $\Delta W_{\text{ср}}$ – средняя энергия, ΔS – площадь площадки, Δt – время б) I – интенсивность, $\Delta W_{\text{ср}}$ – средняя энергия, $\Delta S = 1 \text{ м}^2$ всегда, Δt – промежуток времени в) I – интенсивность, $\Delta W_{\text{ср}}$ – средняя энергия, ΔS – площадь площадки, $\Delta t = 1 \text{ с}$ всегда	
7.42	Для электромагнитной волны единицы измерения величин: Выберите один ответ: a. энергия - Вт, интенсивность Вт/м² b. энергия - Дж, интенсивность Вт/м² c. энергия - Дж, интенсивность Вт	
7.43	Какие характеристики электромагнитной волны в инфракрасном диапазоне всегда будут отличаться от характеристик в ультрафиолетовом диапазоне Выберите один ответ: a. энергия и интенсивность b. скорость волны c. интенсивность d. частота и длина волны	
7.44	Тепловое излучение - это Выберите один ответ: a. радиоактивное излучение b. механическая волна c. электромагнитная волна	
7.45	Тепловое излучение всегда возникает за счет Выберите один ответ:	

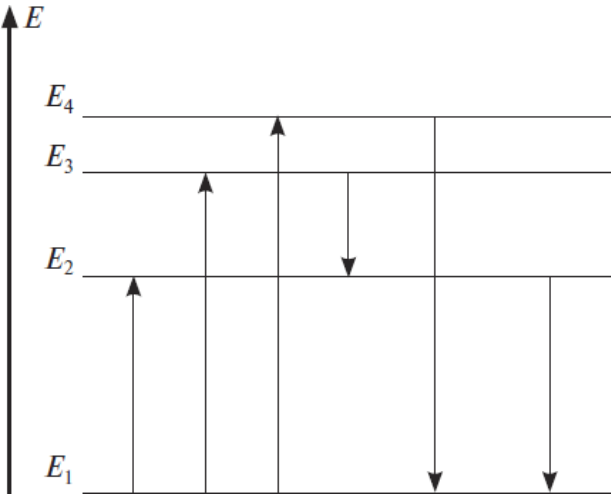
	а. внутренней энергии тела б. за счет люминесценции в. радиоактивного распада	
7.47	На рис. представлены спектры теплового излучения для трех температур. Как здесь проявляется закон Вина?  а) $\lambda_{max} = b/T$. С увеличением температуры максимум спектра излучения смещается в сторону более коротких длин волн б) $\lambda_{max} = b/T$. С увеличением температуры максимум спектра излучения смещается в сторону более длинных длин волн в) $\lambda_{max} = b/T$. С увеличением температуры максимум спектра излучения смещается в сторону меньших частот	
7.48	На рис. представлены спектры теплового излучения для трех температур. Как здесь проявляется закон Вина?	

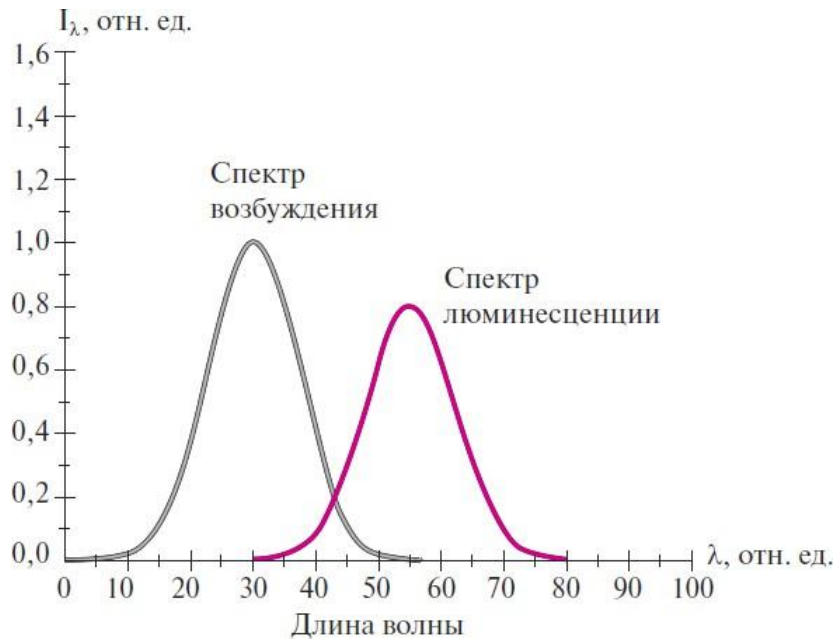


Как здесь проявляется закон Стефана – Больцмана?

- а) $E = \sigma T^4$. Площадь под графиком увеличивается с ростом температуры
 б) $E = \sigma T^4$. Площадь под графиком уменьшается с ростом температуры
 в) $E = \sigma T^4$. Площадь под графиком увеличивается с уменьшением температуры

7.50	Абсолютно черное тело поглощает излучение всех длин волн. Отражает ли при этом абсолютно черное тело электромагнитные волны? Выберите один ответ: а. в отдельных случаях б. да в. нет
7.51	Излучает ли деревянный стол электромагнитные волны? А металлический предмет? Выберите один ответ: а. и стол, и металлический предмет излучают б. стол не излучает, а металлический предмет излучает в. стол излучает, а металлический предмет не излучает
7.52	На какую длину волны приходится максимум спектра теплового излучения тела человека? Выберите один ответ: а. около 9 мкм б. около 90 см в. около 9 нм г. около 9 м
7.53	Какие опыты доказывают волновую природу микрочастиц Выберите один ответ: а. поглощение света б. дифракция электронов в. фотоэлектрический эффект

7.54	 Что показано стрелками. а) перескоки атомов в пространстве вверх и вниз б) квантовые переходы атомов между уровнями энергии в) изменение положения атомов в кристалле	
7.56	Сравните спектры излучения изолированных атомов и молекул Выберите один ответ: ☒ а. атомные спектры линейчатые, молекулярные спектры полосатые ☐ б. и атомные, и молекулярные спектры сплошные ☐ в. атомные спектры полосатые, молекулярные спектры линейчатые	
7.57	Чем характеризуется спектральная линия в атомном спектре? Выберите один ответ: а. атомной массой б. длиной волны и интенсивностью в. зарядом ядра атома	
7.58	Люминесценция – это Выберите один ответ: а. тепловое излучение б. механическая волна в. электромагнитное излучение, избыточное над тепловым и по длительности превышающее период световых колебаний	
7.59	Поставьте в соответствие разным видам люминесценции (m,n,l,k) источники возбуждения вещества (p,q, r, s) m – фотолюминесценция n – катодолуминесценция l – электролюминесценция k – биохемилюминесценция p – свет q – электроны r – электрическое поле s – биохимические процессы Выберите один ответ: а. (m,q), (n,p), (l,s), (k,r) б. (m,p), (n,q), (l,r), (k,s)	

	c. (m,s), (n,q), (l,p), (k,r)	
7.60	Выберите правильные высказывания о фотонах света Выберите один ответ: a. фотон - квант звука b. фотон не обладает энергией c. каждому фотону можно приписать длину волны излучения, но нельзя приписать частоту излучения d. нет правильных высказываний	
7.61	 На рисунке представлены спектры спектры (1) возбуждения (поглощения) и (2) люминесценции (излучения). Длина волны приведена в относительных единицах. Каким видам электромагнитных волн могут соответствовать максимумы в этих спектрах? а) (1) 300 нм - ультрафиолетовое излучение , (2) 550 нм - зеленый свет б) (1) 300 нм -зеленый свет (2) 550 нм - ультрафиолетовое излучение в) (1) 6 см – радиоволны (2) 2 см – радиоволны	a
7.62	Спектры поглощения трех форм гемоглобина представлен на рисунке.	

	I, отн. ед. λ, нм Спектры поглощения дезоксигемоглобина (1), оксигемоглобина (2) и ферригемоглобина (3) Почему формы спектров различные? а) измерены на разных спектрофотометрах б) разные концентрации молекул гемоглобина в) разные связи в молекулах гемоглобина этих трех производных гемоглобина, соответственно разные уровни энергии	
7.63	Наименьшую длину волны имеют из нижеперечисленных. Выберите один ответ: ☒ а. ультрафиолетовое излучение ☐ б. инфракрасные волны ☐ в. световые волны ☐ г. радиоволны	
7.65	Распространяющейся в вакууме электромагнитной волне с частотой 10^{10} Гц соответствует длина волны: Выберите один ответ: а. 3 см б. 30 см в. 3 мкм г. 3 м	
7.66	Электромагнитные волны возникают: Выберите один ответ: а. При ускоренном движении электрических зарядов б. Вокруг неподвижных зарядов в. Вокруг неподвижного проводника, по которому проходит постоянный электрический ток г. При движении электрических зарядов с постоянной скоростью	
7.67	Укажите, по какой формуле можно рассчитать длину волны. Выберите один ответ: а. $\lambda\nu$ б. ν/λ	

	c. $1/v$ d. $1/T$	
7.68	Электромагнитная волна является Выберите один ответ: a. продольной b. в воздухе продольной, а в твердых телах поперечной c. в воздухе поперечной, а в твердых телах продольной d. поперечной	
7.69	Средней за период энергией, переносимой волной за единицу времени через единичную площадку, перпендикулярную направлению распространения волны называют Выберите один ответ: a. объёмной плотностью энергии b. энергией c. потоком энергии d. интенсивностью	
7.70	Выберите правильные высказывания о свойствах электромагнитных волн Выберите один или несколько ответов: a. нет правильных высказываний b. электромагнитные волны распространяются во всех средах c. свойства электромагнитной волны зависят от длины волны излучения d. один из видов электромагнитных волн – это свет	
7.71	При повышении или при понижении частоты в большей степени проявляются корпускулярные свойства электромагнитных волн? Выберите один ответ: a. при понижении частоты b. при повышении частоты c. повышение или понижение частоты не влияют на корпускулярные свойства электромагнитных волн	
7.73	Согласно гипотезе де Бройля не только фотон, но и каждая микрочастица обладает ... свойствами. Выберите один ответ: a. корпускулярными b. электрическими c. магнитными d. волновыми	
7.74	Гипотеза Луи де Бройля состоит в том, что ... Выберите один ответ: a. не только световые, но и любые другие электромагнитные волны излучаются в виде порций (квантов) b. микрочастицы обладают волновыми свойствами c. свет представляет собой совокупность частиц (квантов, фотонов) d. свет-это электромагнитная волна	
7.75	Атомные спектры, в отличие от молекулярных спектров, являются... Выберите один ответ: a. полосатыми b. сплошными c. линейчатыми	
7.76	Длины волн (частоты) линейчатого спектра какого-либо вещества зависят Выберите один ответ: a. от концентрации вещества	

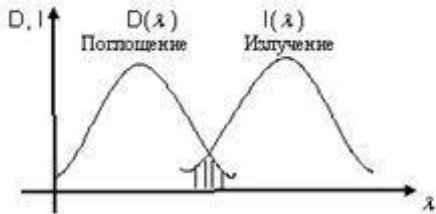
	b. температуры c. свойств атомов этого вещества	
7.77	Спектр оксигемоглобина имеет максимумы поглощения на длинах волн $\lambda_1 = 542$ нм и $\lambda_2 = 577$ нм. Как изменится оптическая плотность на этих длинах волн, если количество красных клеток крови в суспензии увеличится? Выберите один ответ: a. Увеличится на обеих длинах волн b. Уменьшится на обеих длинах волн c. Останется неизменной d. Увеличится только на одной длине волны	
7.78	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 Выберите один ответ: a. Не изменится b. Возрастет в 2 раза c. Уменьшится в 2 раза d. Увеличится в 4 раза	
7.79	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. Выберите один ответ: a. Возрастет в 2 раза b. Уменьшится в 2 раза c. Увеличится в 4 раза d. Не изменится	
7.80	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. Выберите один ответ: a. Возрастет в 2 раза b. Увеличится в 4 раза c. Не изменится d. Уменьшится в 2 раза	
7.82	Люминофор при его возбуждении ультрафиолетовым излучением светится зелёным цветом. Если этот люминофор возбуждать красным светом высокой интенсивности, то он: Выберите один ответ: a. Не будет светиться b. Будет светиться красным цветом c. Будет излучать УФ излучение d. Будет светиться зелёным цветом	
7.83	Люминофор при его возбуждении ультрафиолетовым излучением светится красным цветом. Если этот люминофор возбуждать зеленым светом, то он: Выберите один ответ: a. Будет светиться зелёным цветом b. Будет светиться зелёным цветом c. Не будет светиться d. Будет светиться красным цветом	
7.84	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) Выберите один ответ: a. nkh b. mnl c. nlh d. mkl	
--	---	--

	8. Рентгеновское излучение	
8.1	Какова физическая природа рентгеновского излучения? Выберите один ответ: a. электромагнитная волна b. механическая волна c. поток ионов	
8.4	Изменилась ли проникающая способность рентгеновского излучения, если длина волны рентгеновского излучения изменилась от $\lambda = 1$ нм до $\lambda = 0,1$ нм. Выберите один ответ: a. да, она увеличилась b. нет, она оставалась на прежнем уровне c. да, она уменьшилась	
8.5	При взаимодействии рентгеновского излучения с веществом возникает Комpton эффект. Длина падающей волны $\lambda = 1$ нм. При этом длина волны вторичного излучения: Выберите один ответ: a. стала $\lambda = 0,01$ нм b. осталась исходной: $\lambda = 0,1$ нм c. возникло гамма излучение d. стала $\lambda = 10$ нм	
8.7	При тормозном рентгеновском излучении возникала электромагнитная волна с длиной волны $\lambda = 0,1$ нм. Может ли это излучение сопровождаться другими видами излучений? Выберите один ответ: a. Нет, только рентгеновское излучение $\lambda = 0,1$ нм b. Да, любыми видами электромагнитных излучений, кроме гамма излучения c. Да, звуковым и ультразвуковым излучением	
8.8	Как изменится коротковолновая граница рентгеновского излучения, если напряжение между анодом и катодом уменьшилось в 2 раза. Выберите один ответ: a. не изменится b. увеличится в 2 раза c. уменьшится в 2 раза	
8.9	Выберите правильные утверждения: Выберите один или несколько ответов:	

	a. коэффициент ослабления рентгеновского излучения не зависит от порядкового номера атомов вещества b. коэффициент ослабления рентгеновского излучения падает с увеличением порядкового номера атомов вещества c. коэффициент ослабления рентгеновского излучения растёт с увеличением порядкового номера атомов вещества d. коэффициент ослабления рентгеновского излучения для кости выше, чем для мягкой ткани	
8.11	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: Выберите один ответ: a. 1 нм b. 10 нм c. 0,5 нм d. 5 нм	
8.12	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? Выберите один ответ: a. первый b. интенсивности будут одинаковыми c. второй	
8.13	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? Выберите один ответ: a. да, она уменьшилась b. нет, она оставалась на прежнем уровне c. да, она увеличилась	
8.14	При взаимодействии рентгеновского излучения с веществом возникает эффект Комптона. Длина падающей волны $\lambda = 0,5$ нм. При этом длина волны вторичного рентгеновского излучения: Выберите один ответ: a. возникло гамма излучение b. стала $\lambda = 2$ нм c. стала $\lambda = 0,01$ нм d. осталась исходной: $\lambda = 0,5$ нм	
8.15	При тормозном рентгеновском излучении возникала электромагнитная волна с длиной волны $\lambda = 0,5$ нм. Может ли это излучение сопровождаться другими видами излучений? Выберите один ответ: a. Да, звуковым и ультразвуковым излучением b. Да, любыми видами электромагнитных излучений, кроме гамма излучения c. Нет, только рентгеновское излучение $\lambda = 0,1$ нм	
8.16	Как изменится коротковолновая граница рентгеновского излучения λ_{min}, если напряжение между анодом и катодом возросло в 1,5 раза. Выберите один ответ: a. Уменьшится в 1,5 раза	

	b. Не изменится c. Увеличится 3 раза d. Увеличится в 1,5 раза	
8.18	Выберите правильные утверждения: Выберите один или несколько ответов: a. коэффициент ослабления рентгеновского излучения падает с увеличением порядкового номера атомов вещества b. коэффициент ослабления рентгеновского излучения для кости больше, чем для мягкой ткани c. коэффициент ослабления рентгеновского излучения растет с увеличением порядкового номера атомов вещества d. коэффициент ослабления рентгеновского излучения для кости меньше, чем для мягкой ткани e. коэффициент ослабления рентгеновского излучения не зависит от порядкового номера атомов вещества	
8.20	При увеличении расстояния между катодом и анодом (при постоянстве других характеристик трубки) коротковолновая граница тормозного рентгеновского излучения: Выберите один ответ: a. сместится влево b. нет правильных ответов c. не изменится d. сместится вправо	
8.21	Слой половинного ослабления рентгеновского излучения составляет 5 см. Во сколько раз уменьшится интенсивность рентгеновского излучения при прохождении слоя в 10см этого вещества? Выберите один ответ: a. в 5 раз b. в 4 раза c. в 2 раза d. в 10 раз	
8.22	Выберите правильные высказывания о спектре излучения рентгеновской трубки Выберите один или несколько ответов: a. только характеристического рентгеновского излучения b. не регистрируется при анодном напряжении ниже 1 В c. регистрируется при анодном напряжении ниже 1 В d. представляет собой спектр тормозного рентгеновского излучения, но при высоких напряжениях между анодом и катодом проявляется и спектр характеристического рентгеновского излучения	
8.23		
8.25	В рентгеновской трубке получают Выберите один ответ: a. рентгеновское излучение b. поток радиоактивных частиц, и регистрируют спектр c. новое вещество и спектр поглощения	
8.26	Спектр тормозного рентгеновского излучения Выберите один ответ:	

	а. получают, пропуская первичное рентгеновское излучение непрерывного спектра через еще одну рентгеновскую трубку б. это спектр поглощения с. является сплошным	
8.27	Выберите правильные высказывания Выберите один или несколько ответов: а. коротковолновая граница сплошного спектра рентгеновского излучения обратно пропорциональна напряжению между анодом и катодом б. коротковолновая граница сплошного спектра тормозного рентгеновского излучения прямо пропорциональна напряжению между анодом и катодом с. При торможении электронов в аноде рентгеновской трубки лишь меньшая часть энергии взаимодействия превращается в рентгеновское излучение	
8.28	Выберите правильные высказывания о рентгеновской трубке Выберите один или несколько ответов: а. коротковолновая граница тормозного рентгеновского излучения обратно пропорциональна ускоряющему напряжению в трубке б. напряжение на катоде определяет скорость движения электронов в рентгеновской трубке с. напряжение на катоде определяет скорость движения электронов в аноде д. максимальная энергия фотона излучения пропорциональна ускоряющему напряжению в трубке	
8.29	Дополните формулировку правила Стокса. Спектр излучения в целом и его максимум ...  Выберите один ответ: а. совпадают со спектром поглощения и его максимумом б. сдвинуты по отношению к спектру поглощения в сторону более длинных волн с. сдвинуты по отношению к спектру поглощения в сторону более коротких волн	
8.31	Изменится ли $\lambda_{\text{мин}}$ при увеличении напряжения между анодом и катодом в рентгеновской трубке? Выберите один ответ: а. Да, в меньшую сторону б. Нет, не изменится с. Да, в большую сторону	
8.32	Укажите механизм возникновения инфракрасного и СВЧ излучения тела человека Выберите один ответ: а. тепловое излучение б. радиоактивность с. люминесценция	

	9. Радиоактивность. Современные методы диагностики	
9.1	Из каких перечисленных ниже частиц состоит ядро: протоны (m); электроны (n); нейтроны (k). Выберите один ответ: a. mn b. nk c. mk	
9.3	Если постоянные распада для двух веществ соотносятся как $\lambda_1 > \lambda_2$, то периоды полураспада T соответственно: Выберите один ответ: a. T2 = T1 b. T2 > T1 c. T1 > T2	
9.4	В ядре при бета-распаде нейтрон превращается в протон. При этом испускается: Выберите один ответ: a. позитрон b. электрон c. протон d. нейтрон	
9.5	В ядре при бета-распаде протон превращается в нейтрон. При этом испускается (из ниже перечисленных): Выберите один ответ: a. нейтрон b. протон c. позитрон d. Электрон	
9.6	Укажите соответствие: бета-частица Ответ 1 электрон альфа-частица Ответ 2 ядро гелия	
9.7	массовое число Ответ 1 226 количество нейтронов Ответ 2 138 количество протонов Ответ 3 88	
9.9	Среди перечисленных ниже излучений к ионизирующим относятся:	

	радиоволны (k); видимый свет (l); рентгеновское и гамма-излучение (n); пучки протонов (p); инфракрасное (r). Выберите один ответ: a. lk b. lnr c. klnp d. np	
9.10	$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$. Здесь λ - Выберите один ответ: a. количество распавшихся ядер b. начальное количество ядер c. количество не распавшихся ядер d. постоянная распада	
9.11	Радиофармпрепараты — это: Выберите один ответ: a. препараты, поглощающие радиоактивные излучения b. препараты для передачи информации по радиоканалу c. фармацевтические препараты, содержащие радиоактивный нуклид	
9.12	Целью радионуклидной диагностики является: Выберите один ответ: a. определение степени заражения местности радиоактивными изотопами b. определение анатомического и функционального состояния органа c. определение вида излучения радионуклида	
9.13	Наибольшим средним линейным пробегом в биологической ткани обладают: Выберите один ответ: a. β-излучение b. α-частицы c. γ-излучение	
9.14	При радиоактивном распаде количество нераспавшихся ядер N_i и количество распавшихся ядер $N_{\text{расп}}$ соотносятся между собой как $N_i = N_{\text{расп}}$. Может ли это произойти? Выберите один ответ: a. Да, это будет происходить в любой произвольный момент времени b. Нет, это произойти не может c. Да, это произойдёт только при $T_{0,5}$	
9.15	При электронном бета- распаде излучается электрон. Этот электрон излучается: Выберите один ответ: a. Из числа свободных электронов среды b. При превращении нейтрона в протон в ядре c. С электронных орбиталей распадающегося атома	
9.16	Поглощённую дозу в организме человека можно измерить с помощью: Выберите один ответ: a. по свечению среды b. нельзя измерить c. достаточно точного амперметра	
9.18	$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$. Здесь N_0	

	Выберите один ответ: a. число распавшихся ядер b. начальное число ядер c. число не распавшихся ядер в любой момент времени	
9.19	Если постоянные распада для двух веществ соотносятся как $\lambda_1 < \lambda_2$, то периоды полураспада T соответственно: Выберите один ответ: a. $T_2 = T_1$ b. $T_1 > T_2$ c. $T_2 > T_1$	
9.20	Какие частицы из ниже перечисленных испускаются при бета-распаде, когда нейтрон превращается в протон? Выберите один ответ: a. позитрон b. электрон c. протон d. нейтрон	
9.21	Какие частицы из ниже перечисленных испускаются при бета-распаде, когда протон превращается в нейтрон? Выберите один ответ: a. позитрон b. нейтрон c. электрон d. протон	
9.22	Укажите соответствие между а-в и 1-3: гамма-квант Ответ 1 заряд равен 0 электрон Ответ 2 заряд равен -1 альфа-частица Ответ 3 заряд равен +2	
9.24	Укажите соответствие между а-в и 1-3: +1e Ответ 1 позитрон α-частица Ответ 2 ядро гелия -1e Ответ 3 электрон	
9.25	Среди перечисленных ниже излучений к ионизирующим относятся: пучки протонов (k); видимый свет (l); инфракрасное (m) радиоволны (n); рентгеновское и гамма-излучение (g) Выберите один ответ: a. lk b. kg c. kn d. klng	
9.26	$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$. Здесь t -	

	Выберите один ответ: a. время полураспада b. количество распавшихся ядер c. постоянная распада d. время	
9.27	Что такое радиофармпрепараты? Выберите один ответ: a. вещества, используемые в радиосвязи b. фармацевтические препараты, содержащие радиоактивный нуклид c. препараты, поглощающие радиоактивные излучения d. препараты для изменения концентрации глюкозы в крови	
9.28	Радионуклидная диагностика применяется для изучения Выберите один ответ: a. функционального состояния и анатомического строения органа b. излучения радионуклида c. только анатомического строения органа	
9.29	Расположите частицы в порядке возрастания среднего линейного пробега в биологической ткани 1 Ответ 1 ?-частицы 2 Ответ 2 ?-излучение 3 Ответ 3 ?-излучение	
9.31	Период полураспада радиоактивного вещества 5 лет. Через сколько лет останется 25 % первоначального количества? Выберите один ответ: a. 25 лет b. 20 лет c. 5 лет d. 10 лет	
9.32	Имеется 1000 атомов радиоактивного элемента с периодом полураспада 5 лет. Сколько останется ядер через 5 лет? Выберите один ответ: a. ни одного b. около 100 ядер c. 1 ядро d. около 500 ядер	
9.33	При электронном бета- распаде излучается электрон. Этот электрон возникает: Выберите один ответ: a. При переходе в атоме с одной электронной орбитали на другую b. При превращении нейтрона в протон в ядре c. Из числа свободных электронов среды	
9.34	Выберите правильные утверждения. Поглощённую дозу в организме человека Выберите один ответ: a. Нельзя измерить непосредственно b. Можно численно оценить c. Можно измерить	
9.35	Поставьте в соответствие видам томографии (а-в) физические явления, которые в них используются (1-3)	

	Магнитно-резонансная томография Позитронно-эмиссионная томография Рентгеновская компьютерная томография (КТ)	Ответ 1 Ядерный магнитный резонанс Ответ 2 Реакция аннигиляции электрона и позитрона Ответ 3 Ослабление интенсивности рентгеновского излучения	
9.37	Рассчитайте поглощенную дозу в радах в мягкой ткани человека, если экспозиционная доза рентгеновского облучения составила 0,5 Р. Выберите один ответ:		
9.38	Рассчитайте биологическую (эквивалентную) дозу в бэрах в мягкой ткани человека, если экспозиционная доза рентгеновского облучения составила 0,5 Р. Выберите один ответ: a. 0,5 бэр b. 0,5 Р c. 1 бэр d. 0,5 рад		
9.39	Укажите через какие слои не сможет проникнуть α-излучение: Выберите один или несколько ответов: a. бетонная стена, тяжелый металл (Pb) толщиной 1 см b. слой воды 1м c. одежда d. слой дерева, стекла, легкий металл (Al) толщиной 1 см		
9.40	Укажите через какие слои не сможет проникнуть β-излучение: Выберите один или несколько ответов: a. слой воды 2 мм b. бетонная стена, тяжелый металл (Pb) толщиной 1 см c. слой воды 1м d. одежда		
9.41	Укажите, через какие слои не сможет проникнуть бета -излучение: Выберите один ответ: a. слой свинца 5 м b. дерево c. нет правильных ответов d. одежда		
9.43	Укажите вид радиоактивного излучения, которое распространяется в воздухе на сотни метров и свободно проникает сквозь тело человека Выберите один ответ: a. гамма-излучение b. бета-излучение c. альфа-излучение		
9.44	Рентгеновская томограмма – это Выберите один ответ: a. ультразвуковое изображение b. прямое изображение – физический сигнал c.		

	косвенное изображение – физический сигнал+ математическая обработка d. вид рентгеновского излучения	
9.45	Рентгеновский снимок - это Выберите один ответ: a. прямое изображение – физический сигнал b. изображение в видимом свете c. косвенное изображение – физический сигнал+ математическая обработка d. ультрафиолетовое изображение	
9.46	В основе позитронно-эмиссионной томографии лежит явление Выберите один ответ: a. поглощения света b. реакция аннигиляции пары частиц c. поглощение ультрафиолетового излучения d. реакция рождения пары частиц	
9.47	Радиофармпрепараты — это: Выберите один ответ: a. препараты, поглощающие радиоактивные излучения b. фармацевтические препараты, содержащие радиоактивный нуклид c. лекарства для защиты от радиоактивного излучения d. вещества, излучающие в радиодиапазоне	
9.48	Целью радионуклидной диагностики является Выберите один ответ: a. определение вида излучения радионуклида b. диагностика радиоаппарата c. определение анатомического и функционального состояния органа d. определение степени заражения местности радиоактивными изотопами	
9.50	В магнитно-резонансных томографах используется Выберите один ответ: a. явление радиоактивного распада b. ионизирующее излучение c. электромагнитное излучение СВЧ диапазона d. явление рождения пары частиц	

	10. Элементы биофизики	
10.1	Физические методы визуализации. МРТ. Укажите физическое явление, лежащее в основе современного диагностического метода магнитно-резонансной томографии (МРТ) Выберите один ответ: a. уменьшение количества ядер b. ядерный магнитный резонанс c. электронный парамагнитный резонанс d. ослабление гамма-излучения	
10.2	Какое физическое явление лежит в основе позитронно-эмиссионной томографии Выберите один ответ:	

	а. реакция аннигиляции электрона и позитрона б. рождение пары частиц электрона и позитрона с. ослабление интенсивности пучка позитронов	
10.3	Укажите, возможна ли ионизация тканей организма при диагностической процедуре магнитно-резонансной томографии Выберите один ответ: а. обязательно б. нет с. да	
10.4	Укажите, возможна ли ионизация молекул в тканях организма при диагностической процедуре компьютерная рентгеновская томография Выберите один ответ: а. да б. не знаю с. нет	
10.6	Укажите, возможна ли ионизация тканей организма при диагностической процедуре Допплерография Выберите один ответ: а. да б. нет с. всегда	
10.8	Укажите все виды излучения из нижеперечисленных, относящиеся к ионизирующим Выберите один ответ: а. ультразвук б. гамма-излучение с. инфракрасное излучение d. радиоволны	
10.9	Может ли человек своими органами чувств регистрировать (воспринимать) электромагнитную волну? Выберите один ответ: а. Может в ИК и видимом диапазонах б. Нет, не может с. Может ощущать электромагнитные волны во всех диапазонах	
10.10	Может ли человек излучать электромагнитные волны? Выберите один ответ: а. Нет, ни при каких обстоятельствах б. Да, человек излучает электромагнитные волны в ИК и СВЧ диапазонах с. Да, человек может излучать в рентгеновском и гамма диапазонах	
10.11	Могут ли органы человека быть источниками переменного магнитного поля Выберите один ответ: а. Да, мозг и сердце являются источниками переменного магнитного поля б. Нет, ни при каких обстоятельствах с. Да, если человек подвергается ультразвуковому обследованию	
10.13	Какие электромагнитные излучения может регистрировать (воспринимать) человек своими органами чувств? Выберите один ответ:	

	a. В инфракрасном и видимом диапазонах б. Электромагнитные волны во всех диапазонах с. Никакие	
10.15	Какие органы человека могут быть источниками переменного магнитного поля Выберите один ответ: а. Мозг и сердце б. Все органы, если человек подвергается ультразвуковому обследованию с. Никакие	
10.16	Механизм инфракрасного излучения человека Выберите один ответ: а. люминесценция б. радиоактивность с. биоэлектрические потенциалы d. тепловое излучение	
10.17	Закон Фика (диффузия незаряженных частиц): Выберите один ответ: а. $j_m = Ddc/dx$ б. $j_m = - Ddc/dx$ с. $j_m = Ddc/dt$ d. $j_m = - Ddc/dt$	
10.19	Перенос ионов при пассивном транспорте происходит в направлении: 1) $\tilde{\mu}_1 > \tilde{\mu}_2$ $\xrightarrow{J_m}$ 2) $\tilde{\mu}_1 < \tilde{\mu}_2$ $\xrightarrow{J_m}$ 3) перпендикулярно градиенту вверх 4) перпендикулярно градиенту вниз	
10.20	Перенос ионов при активном транспорте происходит в направлении: 1) $\tilde{\mu}_1 > \tilde{\mu}_2$ $\xrightarrow{J_m}$ 2) $\tilde{\mu}_1 < \tilde{\mu}_2$ $\xrightarrow{J_m}$ 3) перпендикулярно градиенту вверх 4) перпендикулярно градиенту вниз	
10.22	В фазе деполяризации при возбуждении аксона потоки ионов Na^+ направлены (поставьте в соответствие): а) J_{Na} внутрь клетки б) J_K внутрь клетки в) $J_{Na} = 0$ г) пассивно д) активно Выберите один ответ: а. ад б. бд с. аг	
10.23	Уравнение диффузии неэлектролитов (закон Фика) записывается:	

	$1) \quad J_m = -D \frac{dc}{dx} \quad 2) \quad J_m = D \frac{dc}{dt}$ $3) \quad J_m = D \frac{dc}{dx} \quad 4) \quad J_m = -D \frac{dc}{dt}$	
10.24	Кровь – это жидкость (а или б), так как это (l или m) а) ньютоновская l) однородная жидкость б) неньютоновская m) суспензия Выберите один ответ: а. бm б. lб с. am	
10.25	Укажите механизм возникновения инфракрасного и СВЧ излучения тела человека Выберите один ответ: а. тепловое излучение б. радиоактивность с. люминесценция	
10.26	Как изменится объемная скорость кровотока, если радиус просвета сосуда уменьшился в 2 раза? Считать перепад давления в сосуде неизменным. Выберите один ответ: а. Увеличится в 2 раза б. Уменьшится в 16 раз с. Уменьшится в 2 раза д. Увеличится в 16 раз	
10.28	При увеличении вязкости крови падение давления в сосуде (объемную скорость считать неизменной) Выберите один ответ: а. Увеличится б. Уменьшится с. Не изменится	
10.29	Закон Пуазейля : $1) \quad Q = \frac{(P_2 - P_1)}{\pi R^4} \quad 2) \quad Q = \frac{(P_2 - P_1) \pi R^4}{8 \eta l}$ $3) \quad R = \frac{(P_2 - P_1) \pi Q^4}{8 \eta l} \quad P = \frac{(Q_2 - Q_1) \pi Q^4}{8 \eta l}$	
10.30	Закон Пуазейля: $1) \quad Q = \frac{(P_2 - P_1) \pi R^4}{8 \eta l} \quad 2) \quad F = ma$ $3) \quad Q = \frac{U}{R}$ $4) \quad F = k \frac{qQ}{R^2}$	

	Перевод единиц измерения физических величин
1.	1 мкм равен: а) 0,01 мм б) 100 нм в) 0,001 м г) 1000 нм
2.	1 мл равен: а) 0,0001 м ³ б) 10 ⁻³ м ³ в) 0,001 л г) 0,01 л
3.	1 мКл равен: а) 0,0001 Кл б) 1000 нКл в) 10 ⁶ нКл г) 0,1 мКл
4.	1 мкФ равна: а) 0,001 Ф б) 100 нФ в) 1000 нФ г) 0,01 мФ
5.	1 мДж равен: а) 0,01 мкДж б) 1000 нДж в) 0,01 Дж г) 10 ⁶ нДж
6.	1 В равен: а) 10 ⁶ нВ б) 10 ⁹ нВ в) 0,001 МВ г) 0,01 мВ
7.	1 мкА равен: а) 1000 нА б) 100 нА в) 0,001 А г) 0,01 мА
8.	1 кН равен: а) 0,001 Н б) 1000 нН в) 1000 Н г) 0,01 мкН
9.	1 МГц равен: а) 10 ⁶ Гц б) 10 ³ Гц в) 0,001 Гц г) 0,001 мГц
10.	1 мкПа равен: а) 0,001 Па

	б) 100 нПа в) 1000 нПа г) 0,01 мПа
11.	2 мкм равны: а) 2000 нм б) 200 нм в) 0,002 м г) 0,02 мм
12.	2 мл равны: а) 0,002 л б) $2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ в) 0,0002 м ³ г) 0,02 л
13.	2 мКл равны: а) $2 \cdot 10^6 \text{ нКл}$ б) 2000 нКл в) 0,0002 Кл г) 0,2 мКл
14.	2 мкФ равны: а) 0,002 Ф б) 200 нФ в) 2000 нФ г) 0,02 мФ
15.	2 мДж равны: а) $2 \cdot 10^6 \text{ нДж}$ б) 2000 нДж в) 0,02 Дж г) 0,02 мкДж
16.	2 В равны: а) $2 \cdot 10^9 \text{ нВ}$ б) $2 \cdot 10^6 \text{ нВ}$ в) 0,002 МВ г) 0,02 мВ
17.	2 мкА равны: а) 0,02 мА б) 200 нА в) 0,002 А г) 2000 нА
18.	2 кН равны: а) 2000 Н б) 2000 нН в) 0,002 Н г) 0,02 мкН
19.	2 МГц равны: а) $2 \cdot 10^3 \text{ Г}$ б) $2 \cdot 10^6 \text{ Гц}$ в) 0,002 Гц г) 0,002 мГц
20.	2 мкПа равны: а) 0,02 мПа б) 200 нПа в) 0,002 Па

	г) 2000 нПа
21.	3 мкм равны: а) 3000 нм б) 300 нм в) 0,003 м г) 0,03 мм
22.	3 мл равны: а) 0,003 л б) $3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ в) 0,0003 м ³ г) 0,03 л
23.	3 мКл равны: а) 0,3 мКл б) 3000 нКл в) 0,0003 Кл г) $3 \cdot 10^6 \text{ нКл}$
24.	3 мкФ равны: а) 3000 нФ б) 300 нФ в) 0,003 Ф г) 0,03 мФ
25.	3 мДж равны: а) $3 \cdot 10^6 \text{ нДж}$ б) 3000 нДж в) 0,03 Дж г) 0,03 мкДж
26.	3 В равны: а) 0,03 мВз б) $3 \cdot 10^6 \text{ нВ}$ в) 0,003 МВ г) $\cdot 10^9 \text{ нВ}$
27.	3 мкА равны: а) 3000 нА б) 300 нА в) 0,003 А г) 0,03 мА
28.	3 кН равны: а) 3000 Н б) 3000 нН в) 0,003 Н г) 0,03 мкН
29.	3 МГц равны: а) $3 \cdot 10^6 \text{ Гц}$ б) $3 \cdot 10^3 \text{ Гц}$ в) 0,003 Гц г) 0,003 мГц
30.	3 мкПа равны: а) 300 нПа б) 3000 нПа в) 0,003 Па г) 0,03 мПа

31.	4 мкм равны: а) 4000 нм б) 400 нм в) 0,004 м г) 0,04 мм
32.	4 мл равны: а) 0,004 л б) $4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ в) 0,0004 м ³ г) 0,04 л
33.	4 мКл равны: а) $4 \cdot 10^6 \text{ нКл}$ б) 4000 нКл в) 0,0004 Кл г) 0,4 мКл
34.	4 мкФ равны: а) 0,004 Ф б) 400 нФ в) 4000 нФ г) 0,04 мФ
35.	4 мДж равны: а) 0,04 мкД б) 4000 нДж в) 0,04 Дж г) $4 \cdot 10^6 \text{ нДж}$
36.	4 В равны: а) $4 \cdot 10^9 \text{ нВ}$ б) $4 \cdot 10^6 \text{ нВ}$ в) 0,004 МВ г) 0,04 мВ
37.	4 мкА равны: а) 400 нА б) 4000 нА в) 0,004 А г) 0,04 мА
38.	4 кН равны: а) 4000 Н б) 4000 нН в) 0,004 Н г) 0,04 мкН
39.	4 МГц равны: а) $4 \cdot 10^6 \text{ Гц}$ б) $4 \cdot 10^3 \text{ Гц}$ в) 0,004 Гц г) 0,004 мГц
40.	4 мкПа равны: а) 400 нПа б) 4000 нПа в) 0,004 Па г) 0,04 мПа
41.	5 мкм равны: а) 5000 нм

	б) 500 нм в) 0,005 м г) 0,05 мм
42.	5 мл равны: а) 0,005 л б) $5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ в) 0,0005 м ³ г) 0,05 л
43.	5 мКл равны: а) $5 \cdot 10^6 \text{ нКл}$ б) 6000 нКл в) 0,0006 Кл г) 0,5 мКл
44.	5 мкФ равны: а) 0,05 мФ б) 500 нФ в) 0,005 Ф г) 5000 нФ
45.	5 мДж равны: а) $5 \cdot 10^6 \text{ нДж}$ б) 5000 нДж в) 0,05 Дж г) 0,05 мкДж
46.	5 В равны: а) $5 \cdot 10^9 \text{ нВ}$ б) $5 \cdot 10^6 \text{ нВ}$ в) 0,005 МВ г) 0,05 мВ
47.	5 мкА равны: а) 0,005 А б) 500 нА в) 5000 нА г) 0,05 мА
48.	5 кН равны: а) 0,05 б) 5000 нН в) 0,005 Н г) мкН 5000 Н
49.	5 МГц равны: а) $5 \cdot 10^6 \text{ Гц}$ б) $5 \cdot 10^3 \text{ Гц}$ в) 0,005 Гц г) 0,005 мГц
50.	5 мкПа равны: а) 5000 нПа б) 500 нПа в) 0,005 Па г) 0,05 мПа
51.	6 мкм равны: а) 0,06 мм б) 600 нм в) 0,006 м

	г) 6000 нм
52.	6 мл равны: а) 0,006 л б) $6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ в) 0,0006 м^3 г) 0,06 л
53.	6 мКл равны: а) 0,6 мК л б) 6000 нКл в) 0,0006 Кл г) $6 \cdot 10^6$ нКл
54.	6 мкФ равны: а) 6000 нФ б) 600 нФ в) 0,006 Ф г) 0,06 мФ
55.	6 мДж равны: а) 0,06 мкДж б) 6000 нДж в) 0,06 Дж г) $6 \cdot 10^6$ нДж
56.	6 В равны: а) $6 \cdot 10^9$ нВ б) $6 \cdot 10^6$ нВ в) 0,006 МВ г) 0,06 мВ
57.	6 мкА равны: а) 600 нА б) 6000 нА в) 0,006 А г) 0,06 мА
58.	6 кН равны: а) 6000 Н б) 6000 нН в) 0,006 Н г) 0,06 мкН
59.	6 МГц равны: а) 0,006 Г ц б) $6 \cdot 10^3$ Гц в) $6 \cdot 10^6$ Гц г) 0,006 мГц
60.	6 мкПа равны: а) 6000 нПа б) 600 нПа в) 0,006 Па г) 0,06 мПа
61.	7 мкм равны: а) 7000 нм б) 700 нм в) 0,007 м г) 0,07 мм

62.	7 мл равны: а) 0,007 л б) $7 \cdot 10^{-3}$ м ³ в) 0,0007 м ³ г) 0,07 л
63.	7 мКл равны: а) 0,0007 Кл б) 7000 нКл в) $7 \cdot 10^6$ нКл г) 0,7 мКл
64.	7 мкФ равны: а) 7000 нФ б) 700 нФ в) 0,007 Ф г) 0,07 мФ
65.	7 мДж равны: а) $7 \cdot 10^6$ нДж б) 7000 нДж в) 0,07 Дж г) 0,07 мкДж
66.	7 В равны: а) $7 \cdot 10^6$ нВ б) $7 \cdot 10^9$ нВ в) 0,007 МВ г) 0,07 мВ
67.	7 мкА равны: а) 700 нА б) 7000 нА в) 0,007 А г) 0,07 мА
68.	7 кН равны: а) 7000 Н б) 7000 нН в) 0,007 Н г) 0,07 мкН
69.	7 МГц равны: а) $7 \cdot 10^6$ Гц б) $7 \cdot 10^3$ Гц в) 0,007 Гц г) 0,007 мГц
70.	7 мкПа равны: а) 0,07 мПа б) 700 нПа в) 0,007 Па г) 7000 нПа
71.	8 мкм равны: а) 8000 нм б) 800 нм в) 0,008 м г) 0,08 мм
72.	8 мл равны: а) $8 \cdot 10^{-3}$ м ³

	б) 0,008 л в) 0,0008 м ³ г) 0,08 л
73.	8 мКл равны: а) $8 \cdot 10^6$ нКл б) 8000 нКл в) 0,0008 Кл г) 0,8 мКл
74.	8 мкФ равны: а) 800 нФ б) 8000 нФ в) 0,008 Ф г) 0,08 мФ
75.	8 мДж равны: а) $8 \cdot 10^6$ нДж б) 8000 нДж в) 0,08 Дж г) 0,08 мкДж
76.	8 В равны: а) 0,008 М б) $8 \cdot 10^6$ нВ в) $8 \cdot 10^9$ нВ г) 0,08 мВ
77.	8 мкА равны: а) 8000 нА б) 800 нА в) 0,008 А г) 0,08 мА
78.	8 кН равны: а) 8000 Н б) 8000 нН в) 0,008 Н г) 0,08 мкН
79.	8 МГц равны: а) ,008 мГц б) $8 \cdot 10^3$ Гц в) 0,008 Гц г) $08 \cdot 10^6$ Гц