

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

**Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.
Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации**

(Сеченовский Университет)

**Институт Биодизайна и
моделирования сложных систем**

Кафедра Медицинской и биологической физики

Методические материалы по дисциплине:

Медицинская и биологическая физика

**основная профессиональная образовательная программа высшего
образования - программа специалитета**

33.05.01 Фармация

	Вопрос	Ответ
	Некоторые практические приложения производной, дифференциала и интеграла функции.	
1.1	<p>Шарик совершает колебания по закону $S=0,5\cos(\pi t + \pi/10)$. Формула для вычисления мгновенной скорости шарика:</p> <p>а) $0,5\cos(\pi t + \pi/10)$. б) $-0,5\pi\sin(\pi t + \pi/10)$. в) $0,5\sin(\pi t + \pi/10)$. г) $0,5\pi/10\cos(\pi t + \pi/10)$.</p>	
1.2	<p>Материальная точка совершает движение по закону $S(t) = 4e^t$ (м). Мгновенная скорость движения материальной точки в момент времени $t = 1$с:</p> <p>а) 4 м/с б) e м/с в) $4e$ м/с г) 1 м/с д) 0 м/с</p>	
1.3	<p>Мгновенная скорость материальной точки, движущейся прямолинейно, изменяется по закону $v(t) = 4e^t$ (м). Мгновенное ускорение движения материальной точки в момент времени $t = 1$с:</p> <p>а) 4 М/с^2 б) $e \text{ М/с}^2$ в) $4e \text{ М/с}^2$ г) 1 М/с^2 д) 0 М/с^2</p>	
1.4	<p>Объемная скорость Q жидкости, протекающей по трубе, описывается формулой $Q = \frac{\pi R^4 \Delta P}{8\eta l}$. Изменение объемной скорости dQ, если вязкость жидкости изменится на некоторую величину $\Delta\eta$:</p> <p>а) $dQ = \frac{-\pi R^4 \Delta P}{8\eta^2 l} d\eta$ б) $dQ = \frac{\pi R^4 \Delta P}{8\eta^2 l} d\eta$ в) $dQ = \frac{\pi R^4 \Delta P}{8l} d\eta$ г) $dQ = \frac{4\pi R \Delta P}{8\eta^2 l} d\eta$</p>	
1.5	<p>Концентрация лекарственного препарата в крови после его введения уменьшается со временем по закону $C = 5e^{-\frac{t^2}{7}}$. Формула мгновенной скорости изменения концентрации:</p> <p>а) $\vartheta_{\text{МГН}} = -\frac{10}{7} t e^{-\frac{t^2}{7}}$ б) $\vartheta_{\text{МГН}} = -\frac{10}{7} e^{-\frac{t^2}{7}}$ в) $\vartheta_{\text{МГН}} = 5e^{-\frac{t^2}{7}}$ г) $\vartheta_{\text{МГН}} = -10t e^{-\frac{t^2}{7}}$</p>	

1.6	<p>Концентрация вредного вещества на расстоянии x от источника загрязнения определяется формулой $C = \frac{2}{x^3}$. Формула для градиента концентрации:</p> <p>а) $gradC = -\frac{6}{x^2}$ б) $gradC = -\frac{6}{x^4}$ в) $gradC = -\frac{2}{3x^2}$ г) $gradC = -\frac{6}{x^{-4}}$</p>	
1.7	<p>Шарик совершает колебания по закону $S = 3\cos\left(\frac{\pi}{3}t + \frac{\pi}{2}\right)$.</p> <p>Мгновенная скорость шарика:</p> <p>а) $v_{\text{МГН}} = -\pi\sin\left(\frac{\pi}{3}t + \frac{\pi}{2}\right)$ б) $v_{\text{МГН}} = -\frac{\pi}{3}\sin\left(\frac{\pi}{3}t + \frac{\pi}{2}\right)$ в) $v_{\text{МГН}} = \pi\sin\left(\frac{\pi}{3}t + \frac{\pi}{2}\right)$ г) $v_{\text{МГН}} = -\pi\cos\left(\frac{\pi}{3}t + \frac{\pi}{2}\right)$</p>	
1.8	<p>Концентрация лекарственного препарата в крови после его введения уменьшается со временем по закону $C = 3e^{-\frac{t^3}{9}}$. Формула мгновенной скорости изменения концентрации:</p> <p>а) $v_{\text{МГН}} = -t^2e^{-\frac{t^3}{9}}$ б) $v_{\text{МГН}} = -3e^{-\frac{t^3}{9}}$ в) $v_{\text{МГН}} = t^2e^{-\frac{t^3}{9}}$ г) $v_{\text{МГН}} = -\frac{t^2}{3}e^{-\frac{t^3}{9}}$</p>	
1.9	<p>Зависимость изменения координаты тела X от времени t дается уравнением $X = a + 2bt + 3ct^3$, где $b = 0,5$ м/с, $c = 0,14$ м/с². Через какое время после начала движения скорость тела будет равна 1 м/с?</p> <p>а) 0 с б) 1 с в) 0,48 с г) 1,26 с д) 1,6 с</p>	
1.10	<p>При ламинарном течении в круглой трубе постоянного сечения слои жидкости имеют различную скорость в зависимости от расстояния r от оси трубы $V(r) = C(B^2 - 2r^2)$, где B, C – постоянные. Формула для градиента скорости в трубе:</p> <p>а) $gradV = -4Cr$ б) $gradV = C(B^2 - 4r)$ в) $gradV = CB^2 - 4Cr$ г) $gradV = C(2B - 4r)$</p>	
1.11	<p>Гидравлическое сопротивление кровеносного сосуда рассчитывается по формуле $W = \frac{8\eta l}{\pi R^4}$. Формула изменения гидравлического сопротивления dW при изменении радиуса сосуда dR:</p> <p>а) $dW = \frac{-32\eta l}{\pi R^5} dR$ б) $dW = \frac{-8\eta l}{4\pi R^3} dR$ в) $dW = \frac{32\eta l}{\pi R^5} dR$ г) $dW = \frac{-32\eta l}{\pi R^3} dR$</p>	
1.12	<p>Количество электричества, прошедшего через поперечное сечение проводника за время t, определяется формулой $q = 3t^3 + 3t^2 + 1$ (Кл). Сила тока ($I = \frac{dq}{dt}$) в момент времени $t = 2$ с составит:</p> <p>а) 48 А б) 37 А в) 49 А г) 0 А д) 1 А</p>	

1.13	<p>Температура тела изменяется по закону $T=T_0+2cl^2+3bl^3$, где l – толщина тела, T_0, c, b - постоянные. Формула градиента температуры:</p> <p>а) $gradT = 4cl + 9bl^2$ б) $gradT = T_0 + 4cl + 9bl^2$ в) $gradT = 4l + 9l^2$ г) $gradT=T_0+2cl^2+3bl^3$</p>	
1.14	<p>Объем цилиндра рассчитывается по формуле $V = \frac{\pi hd^2}{4}$, где d - диаметр основания, h - высота цилиндра. Приближенное изменение объема цилиндра dV, если диаметр цилиндра увеличить на некоторую величину dd:</p> <p>а) $dV = \frac{\pi hd}{2} dd$ б) $dV = \frac{\pi hd}{2}$ в) $dV = \frac{\pi d^2}{4} dd$ г) $dV = \frac{hd}{2} dd$</p>	
1.15	<p>При ламинарном течении в круглой трубе постоянного сечения слои жидкости имеют различную скорость в зависимости от расстояния r от оси трубы $V(r)= 7r(r^2-3)$. Формула для градиента скорости в трубе:</p> <p>а) $gradV = 21r^2 - 21$ б) $gradV = 7r(2r - 3)$ в) $gradV = 14r^2$ г) $gradV = -21r$</p>	
1.16	<p>Объем шара рассчитывается по формуле $V = \frac{4\pi R^3}{3}$, где R- радиус шара. Приближенное изменение объема шара dV, если радиус шара увеличился на некоторую величину dR:</p> <p>а) $dV = 4\pi R^2 dR$ б) $dV = 4\pi R^2$ в) $dV = \frac{4\pi R^3}{3} dR$ г) $dV = \frac{4}{3}\pi R^2 dR$</p>	
1.17	<p>Смещение тела в зависимости от времени описывается уравнением $S(t)=A\cos(2t+5)$, где A - константа. Найти формулу мгновенной скорости тела.</p> <p>а) $v_{мгн} = -2A\sin(2t + 5)$ б) $v_{мгн} = 2A\sin(2t + 5)$ в) $v_{мгн} = -A\sin(2t + 5)$ г) $v_{мгн} = 2A\cos(2t + 5)$</p>	
1.18	<p>Объем конуса вычисляется по формуле $V = \frac{1}{3}\pi R^2 h$, где h- высота конуса, R- радиус основания. Формула для приближенного изменения объема dV если радиус увеличить на некоторую величину dR:</p> <p>а) $dV = \frac{2\pi Rh}{3} dR$ б) $dV = \frac{2\pi Rh}{3}$ в) $dV = -\frac{2\pi Rh}{3} dR$ г) $dV = \frac{\pi R^2}{3} dR$</p>	
1.19	<p>Определить ускорение тела в момент времени $t = \frac{1}{4}$ с, если скорость тела $V(t) = 2\pi \cos(\pi t + \frac{\pi}{4})$ м/с.</p>	

1.20	Уравнение движения материальной точки имеет вид: $S(t) = A + Bt + Ct^2$, где $A=6$ м, $B=3$ м/с, $C=2$ м/с ² . Найти значение мгновенной скорости в м/с в конце третьей секунды.	
1.21	Уравнение скорости движения материальной точки имеет вид: $V(t)=B+2Ct$, где $B=3$ м/с, $C=2$ м/с ² . Найти значение мгновенного ускорения в м/с ² в конце третьей секунды.	
1.22	Материальная точка совершает движение по закону $S(t) = 1 + t + t^2$ (м). Мгновенная скорость движения материальной точки в момент времени $t = 5$ с: а) 11 м/с б) 12 м/с в) 31 м/с г) 1 м/с д) 0 м/с	
1.23	Мгновенная скорость материальной точки, движущейся прямолинейно, изменяется по закону $v(t) = 1 + 2t$ (м). Мгновенное ускорение движения материальной точки в момент времени $t = 5$ с: а) 2 м/с ² б) 5 м/с ² в) 11 м/с ² г) 1 м/с ² д) 0 м/с ²	
1.24	Материальная точка совершает движение по закону $S(t) = 10 + 5t + 2t^2 + t^3$ (м). Мгновенная скорость движения материальной точки в момент времени $t = 5$ с: а) 150 м/с б) 160 м/с в) 210 м/с г) 1 м/с д) 0 м/с	
1.25	Мгновенная скорость материальной точки, движущейся прямолинейно, изменяется по закону $v(t) = 5 + 4t + 3t^2$ (м). Мгновенное ускорение движения материальной точки в момент времени $t = 5$ с: а) 34 м/с ² б) 39 м/с ² в) 100 м/с ² г) 1 м/с ² д) 0 м/с ²	
1.26	Уравнение движения материальной точки имеет вид: $S(t) = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$, где $A=0,1$ м, $B=0,1$ м/с, $C=0,14$ м/с ² , $D=0,01$ м/с ² . Найти значение мгновенной скорости в м/с в конце первой секунды.	
1.27	Уравнение скорости движения материальной точки имеет вид:	

	$V(t)=B+2Ct+3Dt^2$, где $B=0,1$ м/с, $C=0,14$ м/с ² , $D=0,01$ м/с ² . В какой момент времени ускорение точки будет равно 1 м/с ² ?	
1.28	Уравнение движения материальной точки имеет вид: $S(t) = A - Bt + Ct^2$, где $A=5$ м, $B=2$ м/с, $C=1$ М/с ² . Найти значение мгновенной скорости в м/с в конце второй секунды.	
1.29	Уравнение скорости движения материальной точки имеет вид: $V(t)= -B+2Ct$, где $B=2$ м/с, $C=1$ м/с ² . Найти значение мгновенного ускорения в м/с ² в конце второй секунды.	
1.30	Концентрация лекарственного препарата в крови после его введения уменьшается со временем по закону $C = 4Ae^{-\frac{t^5}{4}}$, где A - константа. Формула мгновенной скорости уменьшения концентрации лекарственного препарата: а) $\vartheta_{\text{МГН}} = -5At^4e^{-\frac{t^5}{4}}$ б) $\vartheta_{\text{МГН}} = -4Ae^{-\frac{t^5}{4}}$ в) $\vartheta_{\text{МГН}} = 5At^4e^{-\frac{t^5}{4}}$ г) $\vartheta_{\text{МГН}} = 4Ae^{-\frac{5t^4}{4}}$	
1.31	Скорость движения тела выражена формулой $v = (3t^2 - 2t)$ м/с. Какой путь пройдет тело за 5 с от начала движения.	
1.32	Найти среднее значение функции $y = x^2 + x$ на отрезке $[0; 2]$	
1.33	Найти среднее значение функции $y = \cos 2x$ на отрезке $[0; \frac{\pi}{2}]$.	
1.34	Вычислить средние значения функции $y = \frac{1}{x}$ на отрезке $[1; 2]$.	
1.35	Вычислить средние значения функции $y = 3^x - 2x + 3$ на отрезке $[0; 2]$.	
1.36	При ламинарном течении в круглой трубе постоянного сечения слои жидкости имеют различную скорость в зависимости от расстояния r от оси трубы $V(r)=C(B^3- 5r^2)$, где B, C – постоянные. Формула для градиента скорости в трубе: а) $\text{grad}V = -10Cr$ б) $\text{grad}V=C(B^3- 5r)$ в) $\text{grad}V=CB^3- 10Cr$ г) $\text{grad}V=C(3B^2- 10r)$	
	Математическое представление динамики и кинетики химических, физических, биологических процессов	
2.1	Найти общее и частное решения дифференциального уравнения 1-го порядка $dn = -7ndt$, если при $t = 0$ $n = n_0$. а) $n = n_0e^{-7t}$ б) $n = n_0e^{7t}$	

	$dN = -\lambda N dt$ (λ – константа), если при $t = 0$ $N = N_0$. а) $N = N_0 e^{-\lambda t}$ б) $N = N_0 e^{\lambda t}$ в) $N = N_0 + e^{-\lambda t}$ г) $N = \frac{e^{-\lambda t}}{N_0}$	
2.10	Скорость уменьшения массы лекарственного препарата в крови после инъекции пропорциональна его наличному количеству в данный момент времени (коэффициент пропорциональности $k=0,01$ мин ⁻¹). Составить дифференциальное уравнение изменения массы и вывести закон изменения массы лекарственного препарата во времени, если первоначально его масса равна 0,05 г. а) $m = 0,05 e^{-0,01t}$ б) $m = 0,05 e^{0,01t}$ в) $m = 0,01 e^{-0,05t}$ г) $m = \frac{e^{-0,01t}}{0,05}$	
2.11	Найти решение дифференциального уравнения $dI = -kI dx$ при условии $x=0, I=I_0, k=const$ а) $I = I_0 e^{-kx}$ в) $I = I_0 e^{kx}$ б) $I = e^{-kx} / I_0$ г) $I = \frac{I_0}{k} e^{-x}$	
2.12	Найти общее решение дифференциального уравнения $\frac{dN}{N} = k dt$, если $k = const$ а) $N = e^{-kt}$ в) $N = C e^{kt}$ б) $N = C e^{-kt}$ г) $N = C e^t$	
2.13	В процессе радиоактивного распада скорость уменьшения числа ядер пропорциональна их количеству $N(t)$ в данный момент времени. Составить дифференциальное уравнение радиоактивного распада, найти общее и частное решения. Первоначальное (при $t=0$) количество радиоактивных ядер $N_0=10^{17}$, постоянная распада $\lambda=0,3$ год ⁻¹ . а) $N = 10^{17} e^{-0,3t}$ б) $N = 10^{17} e^{0,3t}$ в) $N = 10^{17} + e^{-0,3t}$ г) $N = \frac{e^{-0,3t}}{10^{17}}$	
2.14	Уменьшение числа микроорганизмов за единицу времени пропорционально их количеству в данный момент (коэффициент пропорциональности $k=0,2$ час ⁻¹). Составить дифференциальное уравнение. Получить формулу зависимости числа микроорганизмов от времени, если в начальный момент их количество $n_0 = 10^5$. а) $n = 10^5 e^{-0,2t}$ б) $n = 10^5 e^{0,2t}$ в) $n = 10^5 + e^{-0,2t}$ г) $n = \frac{e^{-0,2t}}{10^5}$	
2.15	Найти общее и частное решения дифференциального уравнения 1-го порядка $\frac{dc}{c} = -7 dt$, если при $t = 0$ $C = 5$. а) $C = 5 e^{-7t}$ б) $C = 5 e^{7t}$ в) $C = 5 + e^{-7t}$ г) $C = \frac{e^{-7t}}{5}$	

	Применение механических волн в фармации и медицине. Различные виды электромагнитных волн	
1)	<p>Механической волной называется</p> <p>а) распространение колебаний в упругой среде, б) процесс распространения электромагнитных колебаний, в) распространение колебаний в вакууме</p>	
2)	<p>Сердце сокращается с частотой 100 ударов в минуту. Чему равен период сокращения?</p> <p>а) 0,2 с; б) 2,0 с; в) 0,5 с; г) 0,6 с.</p>	
3)	<p>Скорость звука в воздухе 340 м/с, минимальная частота 17 Гц. Чему равна максимальная длина волны звука в воздухе ?</p> <p>а) 20 м; б) 0,2 м; в) 0, 02 м; г) 2 м.</p>	
4)	<p>Маятник совершает свободные колебания в реальных условиях. В этом случае:</p> <p>а) колебания будут гармоническими б) колебания никогда не остановятся в) каждая последующая амплитуда колебаний будет меньше предыдущей</p>	
5)	<p>Период колебания равен 5с. Чему равна линейная частота колебаний?</p> <p>а) 0,2 Гц б) 0,2 с в) 5 Гц г) 1 с</p>	
б)	<p>Частота звука равна 100 Гц. Укажите правильные ответы:</p> <p>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</p>	
7)	<p>Какова физическая природа ультразвука:</p> <p>а) механическая волна б) поток ионов в) электромагнитная волна</p>	
8)	<p>Ультразвуковая волна интенсивностью 0,1 Вт/см² падает на границу раздела двух сред, при этом величина интенсивности отражённой волны равна 0,04 Вт/см². Чему равен коэффициент отражения?</p>	

	а) 0,06; б) 0,04; в) 0,5; г) 0,4.	
9)	Какой физический эффект используется для получения ультразвука: а) Эффект Доплера б) Пьезоэлектрический эффект в) Эффект Комптона	
10)	Сердце совершает сокращения с частотой 60 в минуту. Чему равен период одного сердечного сокращения в миллисекундах? а) 1 мс; б) 10 мс; в) 100 мс; г) 1000 мс; д) 0,1 мс.	
11)	Распространение механических волн в упругих средах сопровождается: а) переносом вещества и энергии; б) только переносом энергии; в) без переноса энергии и вещества; г) только переносом вещества.	
12)	С какой скоростью распространяются механические волны в алюминии, если частота колебаний равна 80 Гц, а длина волны равна 61 м? а) 1,3 м/с б) 1300 м/с в) 0,76 м/с г) 760 м/с д) 4880 м/с	
13)	В электромагнитной волне вектор \vec{E} ... а) параллелен \vec{H} ; б) направлен перпендикулярно \vec{H} в) антипараллелен \vec{H} ; г) направлен под углом α к \vec{H}	
14)	Амплитуда при гармоническом колебании изменяется во времени: а) по закону синуса; б) по экспоненциальному закону; в) по закону синуса или косинуса; г) по линейному закону. д) не изменяется во времени;	
15)	Амплитуда гармонических колебаний материальной точки равна 20 мм, период колебаний 4 с, начальная фаза равна $\pi/4$. Уравнение этого колебания: а) $S=20\sin(4t+\pi/2)$ м б) $S=2\sin(4t/\pi+\pi/4)$ м в) $S=0,02\sin(\pi/2+\pi/4)$ м г) $S=0,2\sin(4\pi t-\pi/4)$ м д) $S=0,02\sin(2\pi t-\pi/4)$ м	
16)	Уравнение плоской механической волны имеет вид: а) $S=A\sin\omega t$ в) $S=A\cos[\omega(t-x/v)]$ б) $S=A\cos\omega t$ г) $S=A\sin[\omega(t-x/v)]$	
17)	Найти длину механической волны в воздухе если период колебаний источника 0,02 с, а скорость распространения волны 340 м/с. а) 0,17 м б) 0,68 м в) 0,34 м г) 6,8 м д) 17 м	
18)	Электромагнитная волна представляет собой взаимосвязанные колебания: а) электронов; б) вектора напряженности электрического поля и вектора индукции магнитного поля;	

	<p>в) протонов</p> <p>г) частиц упругой среды</p>	
19)	<p>Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний имеет вид:</p> <p>а) $d^2S/dt^2 + \omega_0^2 S = 0$; б) $d^2S/dt^2 - \omega_0^2 S = 0$; в) $dS/dt + \omega_0^2 S = 0$; г) $dS/dt - \omega_0^2 S = 0$; д) $dS/dt + \omega_0^2 S^2 = 0$; е) $dS/dt - \omega_0^2 S^2 = 0$.</p>	
20)	<p>Амплитуда гармонических колебаний материальной точки 20 см, период колебаний 4 с, начальная фаза равна $\pi/4$. Найти смещение материальной точки от положения равновесия в момент времени 0,5 с.</p> <p>а) $0,2\sqrt{2}$ м б) 0 м в) $0,2/\sqrt{2}$ м г) 0,2 м д) 0,1 м</p>	
21)	<p>В поперечной механической волне частицы среды:</p> <p>а) не переносятся, но лишь совершают колебания в направлении вдоль направления распространения волны</p> <p>б) не переносятся, но лишь совершают колебания в направлении, перпендикулярном направлению распространения волны</p> <p>в) переносятся поперёк направления распространения волны</p> <p>г) переносятся вдоль направления распространения волны</p>	
22)	<p>Укажите, какие виды волновых процессов относятся к механическим волнам:</p> <p>а) звук б) свет в) ультрафиолетовое излучение г) ультразвук д) вибрации е) рентгеновское излучение</p>	
23)	<p>Выберите правильные утверждения, касающиеся электромагнитной волны (ЭМВ).</p> <p>а) ЭМВ — поперечная волна.</p> <p>б) Скорость ЭМВ в веществе меньше скорости света в вакууме.</p> <p>в) Заряд, движущийся прямолинейно равномерно, излучает ЭМВ.</p> <p>г) Электрическое и магнитное поля ЭМВ колеблются в противофазе.</p>	
24)	<p>Решением дифференциального уравнения гармонических колебаний является функция, имеющая вид:</p> <p>а) $S = Ae^{\beta t} \sin(\omega_0 t + \varphi_0)$; б) $S = A \sin(\omega_0^2 t + \varphi_0)$; в) $S = A \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$; г) $S = A \cos^2(\omega_0^2 t + \varphi_0)$; д) $S = A^2 \sin(\omega_0^2 t + \varphi_0)$; е) $S = A \operatorname{tg}(\omega_0 t + \varphi_0)$.</p>	
25)	<p>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:</p> <p>а) такая же</p>	

	б) меньше в) больше	
26)	Амплитуда гармонических колебаний материальной точки 40 см, период колебаний 8 с, начальная фаза равна $\pi/2$. Найти смещение материальной точки от положения равновесия в момент времени 2 с. а) 0,4 м б) 0 м в) $0,4/\sqrt{2}$ м г) 0,05 м д) 0,1 м	
27)	Укажите формулу взаимосвязи длины волны, частоты и периода колебаний источника волн: а) $\lambda=VT$ б) $\lambda=V/T$ в) $\lambda=V/v$ г) $\lambda=2\pi vV$	
28)	Найти длину волны ультразвука в жидкости с частотой 1 МГц, если скорость распространения в этой среде 1500 м/с. а) 1,5 м б) 15 см в) 1,5 см г) 1,5 мм д) 15 мкм	
29)	Монохроматическая электромагнитная волна (ЭМВ) распространяется в вакууме. Выберите правильное утверждение. а) Период волны изменяется. б) Длина волны — количество колебаний в волне за единицу времени. в) Электрическое поле волны направлено в сторону ее распространения. г) Магнитное поле ЭМВ перпендикулярно ее электрическому полю.	
30)	Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний имеет вид: а) $dS/dt + \beta^2 S + \omega_0^2 S = 0$ б) $d^2 S/dt^2 + \beta S + \omega_0^2 dS/dt = 0$ в) $d^2 S/dt^2 + 2\beta dS/dt + \omega_0^2 S = 0$ г) $d^2 S/dt^2 + 2\beta \omega_0^2 S = 0$ д) $d^2 S/dt^2 + 1/\beta \cdot dS/dt + \omega_0^2 S = 0$ е) $\beta d^2 S/dt^2 + \omega_0^2 S = 0$	
31)	Сердце совершает сокращения с частотой 120 ударов в минуту. Чему равен период одного сердечного сокращения? а) 0,2 с б) 2 с в) 0,5 с г) 1 с	
32)	Длиной волны называется: а) расстояние между двумя точками, колеблющимися в одинаковой фазе; б) расстояние между двумя соседними точками, колеблющимися в одинаковой фазе; в) расстояние между двумя точками, колеблющимися в противофазе; г) расстояние между двумя ближайшими точками, колеблющимися в противофазе.	
33)	Период колебаний источника механических волн равен 5 с, а скорость распространения волны равна 330 м/с. Длина волны равна: а) 33 м б) 66 м в) 165 м г) 1650 м д) 825 м	
34)	Решение дифференцированного уравнения свободных затухающих колебаний имеет вид: а) $S=A_0 e^{-\beta t} \sin(\omega t + \varphi_0)$ б) $S=A_0 \sin(\omega t + \varphi_0)$	

	<p>в) $S=A\cos(\omega t+\varphi_0)$ г) $S=A_0e^{2\beta t}\sin(\omega t+\varphi_0)$ д) $S=A_0e^{-t/2\beta}\cos(\omega t+\varphi_0)$</p>	
35)	<p>Установите соответствие: характеристика волны – определение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) фронт волны 2) длина волны 3) фаза волны 4) скорость волны <p>а) аргумент при косинусе $\varphi=\omega(t-x/v)$ б) геометрическое место точек, колеблющихся в одинаковой фазе в) скорость распространения фиксированной фазы</p> <p>г) расстояние между двумя точками, разность фаз колебаний которых равна 2π</p>	
36)	<p>Рассчитать коэффициент отражения ультразвука на границе раздела костная ткань (акустическое сопротивление $16,6 \cdot 10^5$ кг/(м²·с)) – жировая ткань (акустическое сопротивление $13,2 \cdot 10^5$ кг/(м²·с))</p> <p>а) 0,01 б) 0,02 в) 0,05 г) 0,1 д) 0,2 е) 0,5</p>	
37)	<p>Выберите правильное утверждение касающееся свойств электромагнитной волны</p> <p>а) Для распространения ЭМВ нужна упругая среда. б) Скорость ЭМВ в вакууме зависит от длины волны. в) Период волны обратно пропорционален ее частоте. г) Частота колебаний электрического поля ЭМВ в два раза выше частоты колебаний ее магнитного поля.</p>	
38)	<p>Установить соответствие.</p> <p>Характеристики гармонического колебания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Амплитуда колебаний 2. Период колебаний 3. Частота колебаний 4. Фаза колебаний <p>Определение:</p> <p>а) аргумент функции синус или косинус б) число колебаний, совершаемых системой за единицу времени в) время, за которое происходит одно полное колебание г) максимальное смещение системы от положения равновесия</p>	
39)	<p>Уравнение гармонического колебательного движения с амплитудой 0,1 м, периодом 4 сек и начальной фазой, равной нулю:</p> <p>а) $S(t) = 4 \cos\left(\frac{\pi}{2}t\right)$ м; б) $S(t) = 0,1 \cos\left(\frac{\pi}{4}t\right)$ м; в) $S(t) = 0,1 \cos\left(\frac{\pi}{2}t\right)$ м;</p>	

	$\gamma) S(t) = 0,1 \cos\left(\frac{\pi}{2}t\right) \text{ см}$	
40)	Укажите размерность объемной плотности энергии механической волны: а) Дж·м ³ б) Вт/м ² в) Дж/м ³ г) Вт·м ² д) Вт/м ³	
41)	Выберите правильные утверждения, касающиеся свойств электромагнитной волны. а) Скорость ЭМВ в веществе меньше скорости света в вакууме. б) Длина волны прямо пропорциональна ее частоте. в) Фазы электрического и магнитного полей ЭМВ отличаются на $\pi/2$. г) Излучение ЭМВ происходит при ускоренном движении заряженных частиц.	
42)	Быстрота убывания амплитуды затухающих колебаний зависит от: а) частоты свободных колебаний; г) смещения; б) собственной круговой частоты; д) времени. в) коэффициента затухания;	
43)	Уравнение гармонического колебания, если начальная фаза колебаний равна π , амплитуда колебания 5 см и период колебаний 8 с. а) $S(t) = 5\cos\left(\frac{\pi}{4}t + \pi\right) \text{ см};$ б) $S(t) = 5\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ м}$ в) $S(t) = 0,05\cos\left(\frac{\pi}{4}t + \pi\right) \text{ м};$ г) $S(t) = 0,05\cos\left(\frac{\pi}{4}t + \pi\right) \text{ см}$	
44)	Длиной волны называется расстояние между двумя точками, соответствующее сдвигу фаз: а) $\pi/2$ рад б) π рад в) $3\pi/2$ рад г) 2π рад д) 4π рад	
45)	Электромагнитная волна (ЭМВ) распространяется в вакууме. Выберите правильное утверждение. а) Направление распространения волны изменяется. б) Скорость волны зависит от плотности потока энергии. в) Скорость волны не зависит от длины волны. г) Угол между направлениями магнитного и электрического полей ЭМВ периодически изменяется.	
46)	Степень затухания колебаний характеризуют величиной логарифмического декремента затухания равного: а) десятичному логарифму амплитуды колебаний; б) натуральному логарифму амплитуды затуханий; в) натуральному логарифму отношения двух соседних амплитуд, разделенных во времени интервалом в один период; г) десятичному логарифму отношения начальной и конечной амплитуд колебания; д) отношению натуральных логарифмов начальной и конечной	

	амплитуд колебаний.	
47)	Период затухающих колебаний 4 с, логарифмический декремент затухания 1,6, начальная амплитуда 16 см, начальная фаза колебаний равна нулю. Уравнение движения этого колебания: а) $S(t) = 0,16e^{-0,4t} \sin\left(\frac{\pi}{2}t\right)$ м б) $S(t) = 0,16e^{0,4t} \sin\left(\frac{\pi}{2}t\right)$ м в) $S(t) = 0,16e^{-1,6t} \sin\left(\frac{\pi}{2}t\right)$ м г) $S(t) = 0,16e^{1,6t} \sin\left(\frac{\pi}{2}t\right)$ см	
48)	Установите соответствие: характеристика волны – единица измерения: 1) длина волны а) Гц 2) поток энергии б) Вт/м ² 3) период в) секунды 4) интенсивность г) Вт 5) частота д) метры	
49)	Источник механических колебаний работает на частоте 0,4кГц. Скорость распространения волн составляет 1200 м/с. Длина волны излучаемая источником: а) 3000 м б) 480 м в) 3000 см г) 3м	
50)	Какие из следующих четырех утверждений касающиеся свойств электромагнитной волны (ЭМВ), правильные... а) Длина волны обратно пропорциональна ее частоте. б) Электрическое и магнитное поля ЭМВ в одной и той же точке принимают максимальные значения одновременно. в) Эффективным излучателем ЭМВ является закрытый колебательный контур. г) ЭМВ может распространяться только в вакууме.	
51)	Уравнение движения материальной точки имеет вид: $S=2\sin(\pi t/2+\pi/6)$ см. Амплитуда, частота и период этого движения составляют: а) 2 см, 0,25Гц, 4с; б) 2 см, 4 Гц, 0,25 с; в) 2 см, $\frac{\pi}{2}$ Гц, 2 с; г) 2 см, $\frac{\pi}{6}$ Гц, $\frac{\pi}{2}$ с	
52)	Укажите единицы измерения интенсивности волны: а) Вт/м ² б) Дж/м ² в) Дж·м г) Вт д) Вт/м	
53)	Источник механических колебаний находится в воде. Частота колебаний источника составляет 50 Гц, а длина волны распространяющихся в воде механических волн составляет 28,6 м. Чему равна скорость распространения волн в воде? а) 286 м/с б) 1430 м/с в) 715 м/с г) 2860 м/с д) 0,57 м/с	
54)	Самое коротковолновое электромагнитное излучение, занимающее весь диапазон частот $> 3 \cdot 10^{20}$ Гц: а) ультрафиолетовое б) рентгеновское в) СВЧ-излучение г) гамма-излучение.	
55)	Электромагнитная волна распространяется в вакууме со скоростью, с	

	<p>частотой $\nu = 10^{10}$ Гц. Какой диапазон длин волн соответствует этой электромагнитной волне?</p> <p>а) 3 см, радиодиапазон; б) 3 мкм, инфракрасный диапазон; в) 3 нм, рентгеновский диапазон; г) 3 м, радиодиапазон; д) 3 мм, радиодиапазон.</p>	
56)	<p>Выберите правильные утверждения:</p> <p>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</p>	
57)	<p>Квант энергии электромагнитного излучения — это</p> <p>а) $\varepsilon = h\nu$ б) $\varepsilon = mgh$ в) $\varepsilon = mV^2/2$.</p>	
58)	<p>Теория Максвелла описывает возникновение</p> <p>а) электромагнитных волн б) только тормозного рентгеновского излучения в) звука и ультразвука</p>	
59)	<p>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} ?</p> <p>а) возможно в отдельных случаях б) не правильно в) Правильно</p>	
60)	<p>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} ?</p> <p>а) возможно в отдельных случаях б) правильно в) не правильно</p>	

61)	<p>Уравнения плоской гармонической электромагнитной волны записываются в виде:</p> $E(x,t) = E_m \sin\left[\omega\left(t - \frac{x}{v}\right)\right]$ $H(x,t) = H_m \sin\left[\omega\left(t - \frac{x}{v}\right)\right]$ <p>Здесь E_m и H_m</p> <p>а) частоты электрического и магнитного полей б) длина волны в) скорость распространения г) амплитуды напряженностей электрического и магнитного полей</p>	
62)	<p>Уравнения плоской гармонической электромагнитной волны записываются в виде:</p> $E(x,t) = E_m \sin\left[\omega\left(t - \frac{x}{v}\right)\right]$ $H(x,t) = H_m \sin\left[\omega\left(t - \frac{x}{v}\right)\right]$ <p>Здесь ω</p> <p>а) амплитуда магнитного поля б) амплитуда электрического поля в) скорость распространения г) циклическая частота</p>	
63)	<p>Какие характеристики электромагнитной волны в инфракрасном диапазоне всегда будут отличаться от характеристик в ультрафиолетовом диапазоне</p> <p>а) энергия и интенсивность б) скорость волны в) интенсивность г) частота и длина волны</p>	
64)	<p>Наименьшую длину волны имеют из нижеперечисленных</p> <p>а) ультрафиолетовое излучение б) инфракрасные волны в) световые волны г) радиоволны</p>	
65)	<p>Электромагнитные волны возникают:</p> <p>а) При ускоренном движении электрических зарядов б) Вокруг неподвижных зарядов в) Вокруг неподвижного проводника, по которому проходит постоянный электрический ток</p>	

	г) При движении электрических зарядов с постоянной скоростью	
66)	<p>С какой частотой колеблется источник волн, если длина волны 4 м, а скорость ее распространения 10 м/с?</p> <p>а) 0,4 Гц б) 2,5 Гц в) 40 Гц г) 2,5 с</p>	
67)	<p>Определите скорость распространения волны, если ее длина 5 м, а период колебаний 10с.</p> <p>а) 0,5 м/с б) 0,5 Гц в) 2м/с г) 50 м/с</p>	
68)	<p>Укажите механические волны:</p> <p>а) звук б) ультрафиолет в) рентген г) ультразвук д) свет</p>	
69)	<p>Укажите механические волны:</p> <p>а) космические лучи б) гамма-излучение в) альфа-ритмы мозга г) инфразвук д) синхротронное излучение</p>	
70)	<p>Укажите механические волны:</p> <p>а) инфракрасные волны б) ионизирующие излучения в) тепловое излучение г) ультразвук д) вибрации</p>	
71)	<p>Укажите механические волны:</p> <p>а) рентген б) альфа-излучение в) бета-излучение г) гамма-излучение д) ионизирующие излучения е) нет механических волн</p>	
72)	<p>Укажите электромагнитные волны:</p> <p>а) входят в состав космических лучей б) гамма-излучение в) альфа-ритмы мозга г) инфразвук д) синхротронное излучение</p>	
73)	<p>Укажите электромагнитные волны:</p> <p>а) свет б) ультразвук в) вибрации г) гиперзвук</p>	

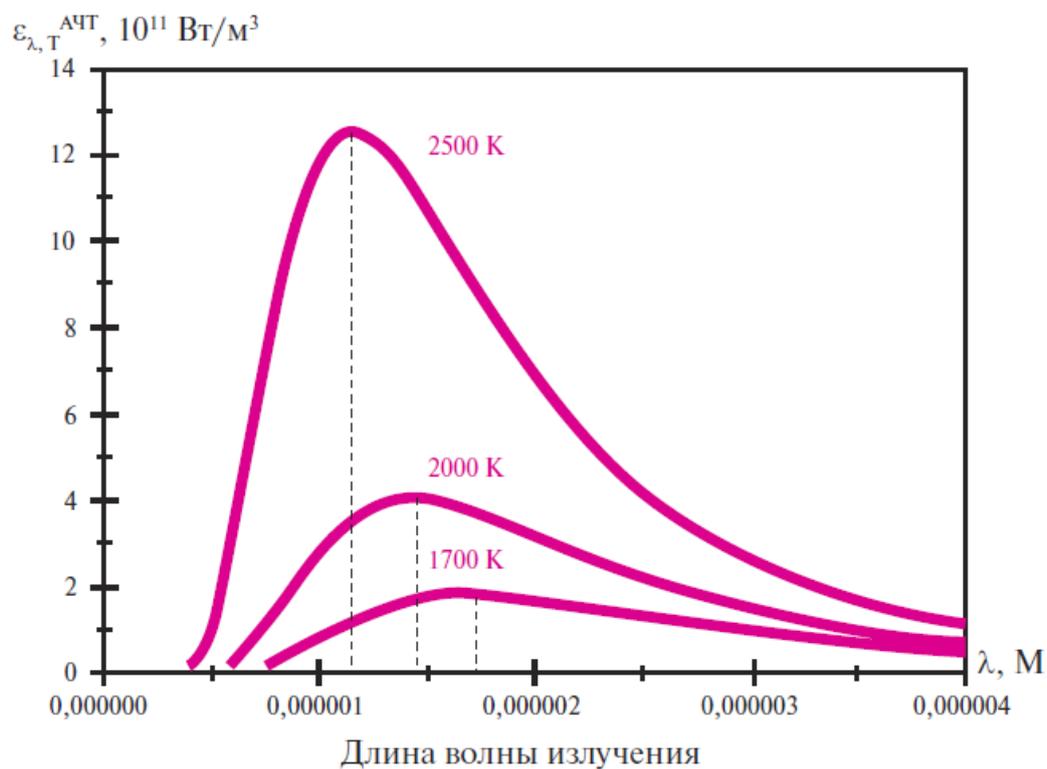
	д) слышимый звук	
74)	Укажите электромагнитные волны: а) инфракрасные волны б) ионизирующие излучения в) тепловое излучение г) ультразвук д) вибрации	
75)	Укажите электромагнитные волны: а) инфразвук б) вибрации в) радиоволны г) гамма-излучение д) входят в состав космических лучей	
76)	Поток энергии волны равен: а) энергии переносимой волной через некоторую поверхность б) энергии переносимой волной в пространстве за промежуток времени, в течение которого эта энергия переносится в) отношению энергии переносимой волной через некоторую поверхность к промежутку времени, в течение которого эта энергия переносится г) отношению энергии волнового процесса к скорости распространения волны	
77)	Интенсивностью волнового процесса называется величина равная: а) энергии волнового процесса, сосредоточенная в единице объема среды, вовлеченной в волновой процесс б) энергии переносимой волной через некоторую поверхность в) потоку энергии волны через некоторую поверхность г) потоку энергии волны через единицу площади площадки, ориентированной: 1) параллельно к направлению распространения волны 2) перпендикулярно к направлению распространения волны	
78)	Плотность потока энергии волны – это величина, равная: а) произведению объемной плотности энергии волны на плотность среды б) интенсивности волны в) сумме потенциальной энергии деформации и кинетической энергии колеблющихся частиц среды г) потоку энергии волны, проходящей через единицу площади поверхности, ориентированной: 1) перпендикулярно 2) параллельно	

	Тепловое излучение. Элементы квантовой механики. Спектры атомов и молекул. Лазер.		
1	Спектр атома водорода по своему типу является: а) сплошным в) полосатым б) линейчатым г) комбинацией линейчатого и полосатого		
2	В молекулах квантовые переходы связаны с изменениями энергий: $\Delta E_{эл}$ -- электронного состояния, $\Delta E_{кол}$ -колебательного и $\Delta E_{вр}$ -- вращательного состояний молекулы. Соотношение этих величин удовлетворяют условию: а) $\Delta E_{эл} \gg \Delta E_{кол} \gg \Delta E_{вр}$		

	б) $\Delta E_{вр} \gg \Delta E_{кол} \gg \Delta E_{эл}$ в) $\Delta E_{кол} \gg \Delta E_{эл} \gg \Delta E_{вр}$ г) $\Delta E_{эл} \gg \Delta E_{вр} \gg \Delta E_{кол}$	
3	Чисто вращательные молекулярные спектры наблюдаются... а) в ближайшей инфракрасной области б) микроволновой области радиодиапазона в) в видимой области г) в ультрафиолетовой области	
4	В спектре атома водорода серия Бальмера расположена: а) в видимой части спектра б) в ультрафиолетовой части спектра в) в ближней инфракрасной части спектра г) в дальней инфракрасной части спектра	
5	Для разных видов квантовых переходов молекул энергии переходов различаются по порядку величины. Укажите верные соотношения: а) $\Delta E_{эл} \gg \Delta E_{кол} \gg \Delta E_{вр}$ б) $\Delta E_{кол} \gg \Delta E_{вр} \gg \Delta E_{эл}$ в) $\Delta E_{вр} \gg \Delta E_{кол} \gg \Delta E_{эл}$	
6	При прохождении света через раствор поглощается 70% его интенсивности. Определить коэффициент пропускания раствора. а) 0,3 б) 0,1 в) 1,5 г) 1,0 д) 0,7	
7	Колебательно-вращательные спектры наблюдаются... а) в микроволновой области радиодиапазона б) в видимой области в) в ультрафиолетовой области г) в ближней инфракрасной области	
8	В спектре атома водорода серия Лаймана расположена а) в ближней инфракрасной части спектра б) в ультрафиолетовой части спектра в) в видимой части спектра г) в радиочастотном диапазоне д) в дальней инфракрасной части спектра	
9	Полная энергия молекулы может быть представлена как сумма следующих типов энергии: а) поступательного б) вращательного в) колебательного г) электронного д) позитронного	
10	В спектре атома водорода присутствуют спектральные серии... Спектральные серии расположены... 1. серия Бальмера 2. серия Лаймана 3. серия Пашена 4. другие спектральные серии а) в видимой части спектра б) в ближней инфракрасной части спектра в) в дальней инфракрасной части спектра г) в ультрафиолетовой части спектра	

	д) в радиочастотном диапазоне е) в дальней инфракрасной части спектра и в радиочастотном диапазоне
11	В спектре атома водорода серия Пашена расположена: а) в ближней инфракрасной части спектра б) в видимой части спектра в) в ультрафиолетовой части спектра г) в радиоактивном диапазоне
12	Спектр поглощения свободных атомов: а) сплошной б) полосатый в) линейчатый
13	Чисто вращательные спектры наблюдаются при условии: а) $\Delta E_{вр} = 0$ б) $\Delta E_{кол} \neq 0$ в) $\Delta E_{эл} = 0$ г) $\Delta E_{вр} \neq 0$ д) $\Delta E_{эл} \neq 0$ е) $\Delta E_{кол} = 0$
14	Электронно-колебательно-вращательные молекулярные спектры наблюдаются... а) в ультрафиолетовой области б) в ближней инфракрасной области в) в далекой инфракрасной области г) в видимой области д) в микроволновой области радиодиапазона
15	Молекулярные спектры по своему типу являются: а) линейчатыми б) сплошными в) полосатыми г) комбинацией полосатого и линейчатого
16	Колебательно-вращательные спектры наблюдаются при условии: а) $\Delta E_{эл} = 0$ б) $\Delta E_{кол} = 0$ в) $\Delta E_{вр} \neq 0$ г) $\Delta E_{вр} = 0$ д) $\Delta E_{эл} \neq 0$ е) $\Delta E_{кол} \neq 0$
17	Электронно-колебательно-вращательные спектры наблюдаются при условии: а) $\Delta E_{эл} \neq 0$ б) $\Delta E_{эл} = 0$ в) $\Delta E_{кол} = 0$ г) $\Delta E_{кол} \neq 0$ д) $\Delta E_{вр} \neq 0$ е) $\Delta E_{вр} = 0$
18	Формула Бальмера-Ридберга устанавливает связь между: а) скоростью распространения света и частотой спектральной линии б) частотой спектральной линии и главными квантовыми числами в) длиной волны спектральной линии и главными квантовыми числами г) между частотой спектральной линии с главным квантовым числом и орбитальным квантовым числом
19	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) $mk\lambda$	
20	<p>Выберите правильные высказывания о фотонах света</p> <p>а) каждому фотону можно приписать длину волны излучения, но нельзя приписать частоту излучения</p> <p>б) каждому фотону можно приписать частоту излучения, но нельзя приписать длину волны излучения</p> <p>в) фотон не обладает энергией</p> <p>г) нет правильных высказываний</p>	
21	<p>Выберите правильные высказывания о длине волны электромагнитного излучения электромагнитной волны</p> <p>а) длина волны света меньше микрометра</p> <p>б) длина волны света меньше нанометра</p> <p>в) длина волны света больше метра</p> <p>г) нет правильных высказываний</p>	
22	<p>Выберите правильные высказывания о диапазоне длин волн видимого света</p> <p>а) заключен между 400 нм (фиолетовый цвет) и 760 нм (красный цвет)</p> <p>б) заключен между 400 нм (красный цвет) и 760 нм (фиолетовый цвет)</p> <p>в) нет правильных высказываний</p>	
23	<p>Тепловое излучение - это</p> <p>а) электромагнитная волна</p> <p>б) механическая волна</p> <p>в) радиоактивное излучение</p>	
24	<p>Тепловое излучение всегда возникает за счет</p> <p>а) внутренней энергии тела</p> <p>б) радиоактивного распада</p> <p>в) за счет люминесценции</p>	
25	<p>Законы теплового излучения – выберите несколько правильных ответов</p> <p>а) Закон Кирхгофа</p> <p>б) Закон Ньютона</p> <p>в) Закон Стефана – Больцмана</p> <p>г) Закон Вина</p> <p>д) закон Кулона</p>	
26	<p>На рис. представлены спектры теплового излучения для трех температур. Как здесь проявляется закон Вина?</p>	

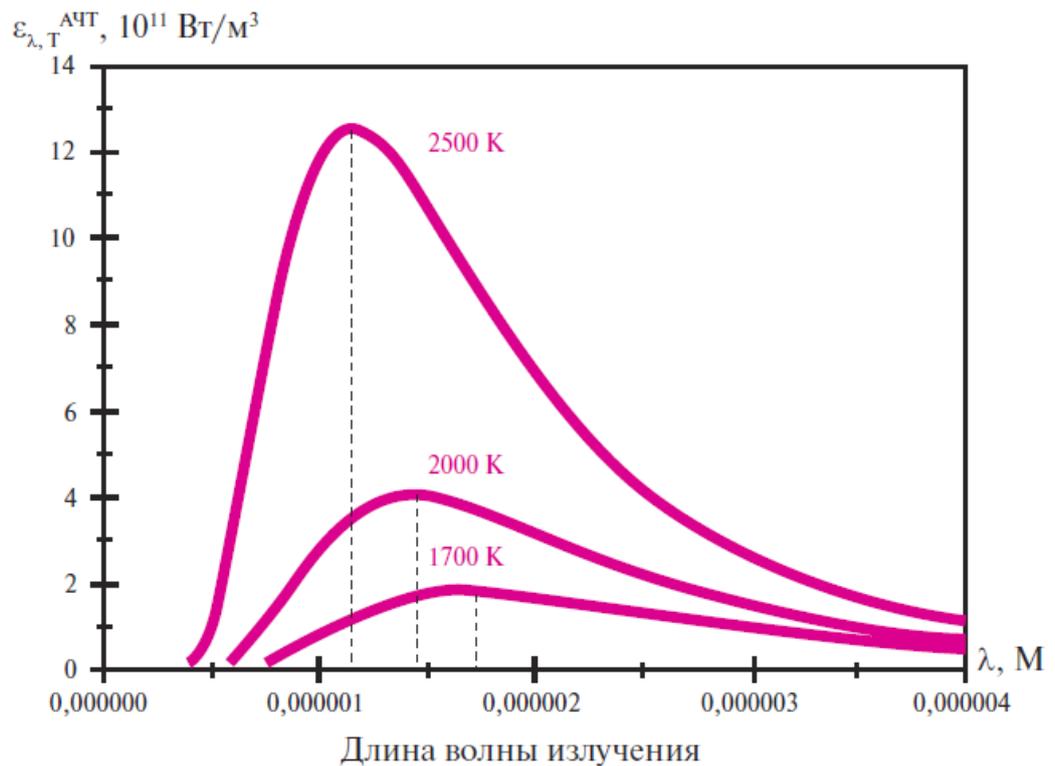


а) С увеличением температуры максимум спектра излучения смещается в сторону меньших частот

б) $\lambda_{max} = b/T$. С увеличением температуры максимум спектра излучения смещается в сторону более длинных длин волн

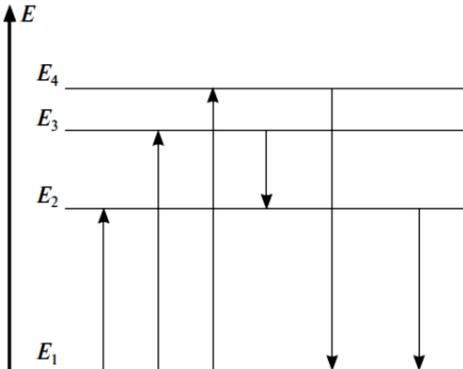
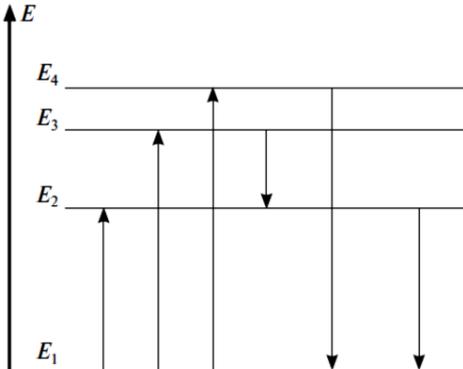
в) $\lambda_{max} = b/T$. С увеличением температуры максимум спектра излучения смещается в сторону более коротких длин волн

27 На рис. представлены спектры теплового излучения для трех температур. 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

28	<p>Абсолютно черное тело поглощает излучение всех длин волн. Излучает ли при этом абсолютно черное тело электромагнитные волны?</p> <p>а) излучает б) не излучает в) то излучает, то поглощает</p>
29	<p>Абсолютно черное тело поглощает излучение всех длин волн. Отражает ли при этом абсолютно черное тело электромагнитные волны?</p> <p>а) нет б) да в) в отдельных случаях</p>
30	<p>Излучает ли деревянный стол электромагнитные волны? А металлический предмет?</p> <p>а) и стол, и металлический предмет излучают б) стол излучает, а металлический предмет не излучает в) стол не излучает, а металлический предмет излучает</p>
31	<p>Какие опыты доказывают волновую природу микрочастиц</p> <p>а) дифракция электронов б) фотоэлектрический эффект в) поглощение света</p>
32	<p>Электромагнитные волны возникают:</p> <p>а) При движении электрических зарядов с постоянной скоростью. б) Вокруг неподвижных зарядов. в) При ускоренном движении электрических зарядов. г) Вокруг неподвижного проводника, по которому проходит постоянный электрический ток.</p>
33	<p>При повышении или при понижении частоты в большей степени проявляются корпускулярные свойства электромагнитных волн?</p> <p>а) при повышении частоты;</p>

	б) при понижении частоты; в) повышение или понижение частоты не влияют на корпускулярные свойства электромагнитных волн
34	Длины волн (частоты) линейчатого спектра какого-либо вещества зависят а) свойств атомов этого вещества; б) от концентрации вещества в) температуры
35	Атомные спектры, в отличие от молекулярных спектров, являются... а) линейчатыми б) сплошными; в) полосатыми;
36	На рисунке схематично представлены уровни энергии атомов. Что показано стрелками.  а) квантовые переходы атомов между уровнями энергии б) перескоки атомов в пространстве вверх и вниз в) изменение положения атомов в кристалле
37	На рисунке схематично представлены уровни энергии атомов.  Что схематично показывают стрелки? а) стрелки вверх показывают квантовые переходы атомов из состояния с меньшей энергией в состояние с большей энергией, стрелки вниз – квантовые переходы атомов из состояния с большей энергией в состояние с меньшей энергией б) стрелки вверх показывают переход атомов из возбужденного в основное, стрелки вниз – из основного состояния в возбужденное в) перескоки атомов из одного положения в молекуле в другое
38	Чем характеризуется спектральная линия в атомном спектре? а) длиной волны и интенсивностью б) атомной массой в) зарядом ядра атома
39	Согласно гипотезе де Бройля не только фотон, но и каждая микрочастица обладает ... свойствами. а) корпускулярными

	б) волновыми в) электрическими г) магнитными
40	Гипотеза Луи де Бройля состоит в том, что ... а) материальные 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)
41	Найти неопределенность скорости электрона в атоме, если неопределенность координаты электрона в атоме составляет $\Delta x = 10^{-10}$ м (порядка размера атома), масса электрона – 10^{-30} кг. а) 10^6 м/с; б) 10^3 м/с; в) 10^9 м/с; г) 1 км/с.
42	Чему равна энергия фотона для рентгеновских лучей с частотой 10^{18} Гц? а) $6,62 \cdot 10^{-16}$ Дж; б) $6,62 \cdot 10^{-17}$ Дж; в) $6,62 \cdot 10^{-15}$ Дж; г) $6,62 \cdot 10^{-19}$ Дж
43	Что такое тепловое излучение? а) Передача тепла посредством соприкосновения тел. б) Передача тепла посредством потока жидкости. в) Передача энергии в виде волн. г) Передача тепла посредством вращения молекул.
44	Для определения температуры тела человека по его тепловому излучению обычно применяют 1) формулу Планка; 2) закон Кирхгофа; 3) закон Стефана-Больцмана 4) закон смещения Вина.
45	Какое излучение называется абсолютно черным телом? а) Тело, имеющее максимальный коэффициент отражения. б) Тело, поглощающее всю падающую на него энергию. в) Тело, излучающее свет на всех частотах. г) Тело, не излучающее тепловое излучение.
46	Какой физик определил, что тепловое излучение тела зависит только от его температуры и спектрального состава? а) Исаак Ньютон б) Альберт Эйнштейн в) Хендрик Лоренц г) Макс Планк
47	Особенности лазерного света 1) полихроматичность; 2) высокое рассеивание; 3) некогерентность; 4) монохроматичность; 5) поляризованность.
48	Низкоинтенсивное лазерное излучение – это 1) электромагнитное излучение оптического излучения;

	<p>2) электростатическое поле низкой частоты; 3) механические колебания; 4) электромагнитное поле сверхвысокой частоты; 5) магнитное поле высокой частоты.</p>	
49	<p>При переходе атома с низшего энергетического уровня на высший...</p> <p>1) атомом поглощается фотон 2) атомом испускается фотон 3) атомом испускается два когерентных фотона 4) происходит явление термоэлектронной эмиссии</p>	
50	<p>При переходе атома из высшего энергетического уровня на низший...</p> <p>1) атомом поглощается фотон 2) атомом испускается фотон 3) атомом испускается два когерентных фотона 4) происходит явление термоэлектронной эмиссии</p>	
51	<p>«Любая физическая система не может находиться в состояниях, в которых координаты её центра инерции и импульса одновременно принимают вполне определённые точные значения», - это формулировка принципа</p> <p>А) неопределённости Гейзенберга; Б) соответствия; В) тождественности; Г) причинности; Д) суперпозиции.</p>	
52	<p>Постоянная Планка:</p> <p>А) указывает на непрерывность изменения физических величин; Б) встречается только в физике макромира; В) характеризует волновые свойства света и вещества; Г) характеризует волновые свойства света; Д) связывает волновые и корпускулярные свойства вещества и поля и является мерой дискретности физических величин.</p>	
	<p>Квантовая механика устанавливает законы движения систем, для которых физические величины, имеющие размерность действия</p> <p>А) могут принимать любые численные значения; Б) значительно больше постоянной Планка; В) сравнимы с постоянной Планка; Г) значительно меньше постоянной Планка; Д) не применимы для характеристики этих систем.</p>	
53	<p>Что такое принцип неопределенности Гейзенберга?</p> <p>А. Невозможно одновременно с идеальной точностью определить и положение, и импульс объекта. Б. Невозможно наблюдать субатомные частицы, не влияя на их поведение. В. Корпускулярно-волновой дуализм описывает поведение субатомных частиц. Г. Электроны могут существовать только на определенных дискретных энергетических уровнях.</p>	
54	<p>Как называется основная константа квантовой механики?</p> <p>а) Постоянная Неймана б) Постоянная Планка в) Постоянная Гейзенберга</p>	

г) Постоянная Шредингера

Радиоактивность. Дозиметрия. Радионуклидная диагностика. Радиоизотопная терапия		
1	<p>Укажите вид ионизирующего излучения, коэффициент качества которого имеет наибольшее значение:</p> <p>а) рентгеновское излучение б) β-излучение в) α-излучение г) гамма-излучение д) нейтронное излучение е) протонное излучение</p>	
2	<p>Взаимосвязь между активностью источника гамма-фотонов и мощностью экспозиционной дозы выражается формулой:</p> <p>а) $\frac{X}{t} = k_{\gamma} \frac{A}{r^2}$ б) $\frac{X}{t} = k_{\gamma} \frac{r^2}{A}$</p> <p>в) $X = k_{\gamma} \frac{r^2}{A \cdot t}$ г) $\frac{t}{X} = k_{\gamma} \frac{r^2}{A}$</p>	
3	<p>При облучении тканей организма нейтронами, поглощенная доза оказалась равной 12 рад. Рассчитать эквивалентную дозу в единицах СИ. Относительная биологическая эффективность нейтронного излучения равна 10.</p> <p>а) 1,2 Зв б) 12 Зв в) 120 Зв г) 12 мкЗв</p>	
4	<p>В тканях организма массой 150 г поглотилось $6 \cdot 10^{-5}$ Дж ионизирующего излучения в течение двух минут. Чему равны поглощенная доза и мощность поглощенной дозы?</p> <p>а) $9 \cdot 10^{-3}$ Гр и $5 \cdot 10^{-3}$ Гр/с б) $4 \cdot 10^{-4}$ Гр и $3 \cdot 10^{-6}$ Гр/с в) $25 \cdot 10^{-5}$ Гр и $2,5 \cdot 10^{-3}$ Гр/с г) $25 \cdot 10^{-2}$ Гр и $4 \cdot 10^{-5}$ Гр/с</p>	
5	<p>Экспозиционная доза, которой облучают в течение 5 минут мягкие ткани человека равна 8 Р. Чему равны поглощенная доза в тканях, выраженная в Грех и мощность экспозиционной дозы в Р/с? Коэффициент пропорциональности для мягких тканей равен 1.</p> <p>а) 40 Гр и 1,6 Р/с б) $5 \cdot 10^{-1}$ Гр и 160 Р/с в) $1,6 \cdot 10^{-2}$ Гр и 40 Р/с г) $8 \cdot 10^{-2}$ Гр и $2,7 \cdot 10^{-2}$ Р/с д) 16 Гр и $3,2 \cdot 10^{-1}$ Р/с</p>	
6	<p>Поглощенная доза рентгеновского излучения составляет 1 рад. Чему равна биологическая доза излучения?</p> <p>а) 1 бэр б) 10 бэр в) 0,1 Гр г) 0,1 Зв д) 10 Зв</p>	
7	<p>Лаборант в течение 2 часов находится на расстоянии 2 м от источника гамма-излучения. Какова должна быть активность этого источника, чтобы можно было работать без защитного экрана? Гамма-постоянная источника излучения равна 8,4</p>	

	($P \cdot m^2$)/(ч·мКи). Допустимая экспозиционная доза равна 0,017 Р. а) 0,2 мКи б) 0,4 мКи в) 4 мКи г) 8,4 мКи д) 17 мКи	
8	Период полураспада и постоянная распада связаны соотношением: а) $T/\lambda = \lg 2$ б) $T = \ln 2 / \lambda$ в) $\lambda = \ln 0,5 / T$ г) $\lambda / T = \lg 0,5$	
9	Период полураспада изотопа йода 8 суток. Чему равна постоянная распада этого изотопа? а) $0,087 \text{ сут}^{-1}$ б) $0,087 \text{ с}^{-1}$ в) $0,087 \text{ мин}^{-1}$ г) $0,087 \text{ лет}^{-1}$	
10	Найти постоянную распада радиоактивного изотопа, если известно, что число радиоактивных ядер уменьшается за сутки на 20%. а) $0,02 \text{ ч}^{-1}$ б) $2 \cdot 10^{-3} \text{ ч}^{-1}$ в) $9,3 \cdot 10^{-3} \text{ ч}^{-1}$ г) $12,4 \cdot 10^{-3} \text{ ч}^{-1}$ д) $80 \cdot 10^{-3} \text{ ч}^{-1}$	
11	Изотоп стронция имеет период полураспада 28 лет. Определить время в течение которого распалось 50% первоначального количества изотопа стронция. а) 7 лет б) 14 лет в) 28 лет г) 36 лет д) 56 лет	
12	Найти период полураспада радиоактивного изотопа, если количество радиоактивных ядер уменьшается в нем за сутки на 20%. а) 3,1 сут б) 4,3 сут в) 5,5 сут г) 8 сут д) 12 сут	
13	Если постоянные распада для двух веществ соотносятся как $\lambda_1 > \lambda_2$, то периоды полураспада T соответственно: а) $T_2 = T_1$ б) $T_2 > T_1$ в) $T_1 > T_2$	
14	В ядре при бета-распаде нейтрон превращается в протон. При этом испускается: а) позитрон б) электрон в) протон г) нейтрон	
15	В ядре при бета-распаде протон превращается в нейтрон. При этом испускается (из ниже перечисленных): а) нейтрон б) протон в) позитрон г) электрон	
16	Среди перечисленных ниже излучений к ионизирующим относятся: радиоволны (k); видимый свет (l);	

	<p>рентгеновское и гамма-излучение (n); пучки протонов (p); инфракрасное (r). а) lk б) lnr в) klnp г) nr</p>	
17	<p>$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$. Здесь λ- а) количество распавшихся ядер б) начальное количество ядер в) количество не распавшихся ядер г) постоянная распада</p>	
18	<p>Наибольшим средним линейным пробегом в биологической ткани обладают: а) β-излучение б) α-частицы в) γ-излучение</p>	
19	<p>При радиоактивном распаде количество нераспавшихся ядер N и количество распавшихся ядер N_{расп} соотносятся между собой как $N = N_{расп}$. Может ли это произойти? а) Да, это будет происходить в любой произвольный момент времени б) Нет, это произойти не может в) Да, это произойдёт только при $T_{0,5}$</p>	
20	<p>$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$. Здесь N_0 а) число распавшихся ядер б) начальное число ядер в) число не распавшихся ядер в любой момент времени</p>	
21	<p>Период полураспада радиоактивного вещества 5 лет. Через сколько лет останется 25% первоначального количества? а) 25 лет б) 20 лет в) 5 лет г) 10 лет</p>	
22	<p>Имеется 1000 атомов радиоактивного элемента с периодом полураспада 5 лет. Сколько останется ядер через 5 лет? а) ни одного б) около 100 ядер в) 1 ядро г) около 500 ядер</p>	
23	<p>При электронном бета- распаде излучается электрон. Этот электрон возникает: а) При переходе в атоме с одной электронной орбитали на другую б) При превращении нейтрона в протон в ядре в) Из числа свободных электронов среды</p>	

24	<p>Рассчитайте поглощенную дозу в радах в мягкой ткани человека, если экспозиционная доза рентгеновского облучения составила 0,5 Р.</p> <p>а) 0,5 б) 0,05 в) 0,005 г) 5</p>	
25	<p>Рассчитайте биологическую (эквивалентную) дозу в бэрах в мягкой ткани человека, если экспозиционная доза рентгеновского облучения составила 0,5 Р.</p> <p>а) 0,5 бэр б) 0,5 Р в) 1 бэр г) 0,5 рад</p>	
26	<p>Из каких перечисленных ниже частиц состоит ядро:</p> <p>протоны (m); электроны (n); нейтроны (k).</p> <p>а) mk б) mn в) nk</p>	
27	<p>В законе радиоактивного распада величина N — это:</p> <p>а) число не распавшихся ядер б) начальное число ядер в) число распавшихся ядер</p>	
28	<p>Укажите соответствие:</p> <p>а) альфа-частица; 1) ядро гелия; б) бета-частица 2) электрон</p>	
29	<p>Для ядра радия ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ укажите соответствие:</p> <p>а) количество протонов ; б) количество нейтронов; в) массовое число;</p> <p>1) 88; 2) 138; 3) 226;</p>	
30	<p>Укажите соответствие:</p> <p>а) α-частица; б) ${}_{+1}^0\text{e}$; в) ${}_{-1}^0\text{e}$</p> <p>1) ядро гелия; 2) позитрон; 3) электрон;</p>	
31	<p>Среди перечисленных ниже излучений к ионизирующим относятся:</p>	

	<p>радиоволны (к); видимый свет (l); рентгеновское и гамма-излучение (n); потоки протонов (p); инфракрасное (r)</p> <p>а) пр б) lk в) klnp г) lnр</p>	
32	<p>В законе радиоактивного распада величина λ – это:</p> <p>а) постоянная распада б) количество распавшихся ядер в) начальное количество ядер г) количество не распавшихся ядер</p>	
33	<p>Радиофармпрепараты — это:</p> <p>1) фармацевтические препараты, содержащие радиоактивный нуклид; 2) препараты для передачи информации по радиоканалу; 3) препараты, поглощающие радиоактивные излучения.</p>	
34	<p>Наибольшим средним линейным пробегом в биологической ткани обладают:</p> <p>а) γ-излучение; б) β-излучение; в) α-частицы</p>	
35	<p>При электронном бета- распаде излучается электрон. Этот электрон излучается:</p> <p>а) При превращении нейтрона в протон в ядре б) С электронных орбиталей распадающегося атома в) Из числа свободных электронов среды</p>	
36	<p>Укажите верное определение явления радиоактивности:</p> <p>а) это внутриядерное превращение нейтронов и протонов, сопровождающееся испусканием α-частиц; б) это свойство ядер некоторых элементов вызывать ионизацию газов, жидкостей и твердых тел, сквозь которые они проходят; в) это взаимное превращение элементарных частиц с испусканием β-частиц и антинейтрино; г) это самопроизвольное превращение ядер изотопов одного химического элемента, в ядра других химических элементов, сопровождающееся α, β и γ-излучениями.</p>	
37	<p>Установите соответствие формулы основного закона радиоактивного распада:</p> <p>1. в дифференциальной форме а) $dN = -\lambda N dt$ 2. в интегральной форме б) $N_0 = N e^{\lambda t}$</p>	

	<p>в) $N=N_0 \int_0^t dt$ г) $dN = -\lambda N dt$ д) $N=N_0 e^{-\lambda t}$</p>	
38	<p>Укажите схему α-распада:</p> <p>а) $X_Z^A \rightarrow Y_{Z+1}^{A-2} + \alpha_2^{-2}$ б) $X_Z^A \rightarrow Y_{Z-2}^{A-4} + \alpha_2^4$</p> <p>в) $X_Z^A \rightarrow Y_{Z-1}^{A+2} + \alpha_{-1}^2$ г) $X_Z^A \rightarrow Y_{Z+4}^{A+2} + \alpha_4^2$</p>	
39	<p>Укажите схему β-распада:</p> <p>а) $X_Z^A + \beta_1^0 \rightarrow Y_{Z-1}^A + \bar{\nu}$ б) $X_Z^A + \bar{\nu} \rightarrow Y_{Z-1}^A + \beta_{-1}^0$</p> <p>в) $X_Z^A \rightarrow Y_{Z+1}^A + \beta_{-1}^0 + \bar{\nu}$ г) $X_Z^A \rightarrow Y_{Z-1}^A + \beta_1^0 + \alpha_2^4$</p>	
40	<p>α-распад сопровождается:</p> <p>а) рентгеновским излучением; б) СВЧ-излучением; в) гамма-излучением; г) ультрафиолетовым излучением; д) тепловым излучением.</p>	
41	<p>Единицы измерения постоянной радиоактивного распада:</p> <p>а) безразмерная величина б) Гр в) А/кг г) Кл/кг д) c^{-1}</p>	
42	<p>Единицы измерения активности радиоактивного препарата:</p> <p>а) Бк б) Дж/с в) Па·с г) Ки д) Гр</p>	
43	<p>Единицы измерения поглощенной дозы ионизирующего излучения:</p> <p>а) Дж/($m^2 \cdot c$) б) Гр в) Рентген г) Рад д) А/кг</p>	
44	<p>Коэффициент качества радиоактивного излучения k зависит:</p> <p>а) от вида частицы и от ее энергии; б) только от вида частицы; в) только от энергии частицы; г) от облучаемого вещества и энергии фотонов.</p>	
45	<p>Активность радиоактивного препарата это:</p> <p>а) скорость распада б) зависимость распавшихся ядер во времени в) самопроизвольный распад неустойчивых ядер г) величина, пропорциональная вероятности распада радиоактивного ядра</p>	
46	<p>Постоянная распада λ:</p> <p>а) пропорциональна вероятности распада радиоактивного ядра и различна для разных радиоактивных веществ б) пропорциональна вероятности распада и одинакова для всех радиоактивных веществ в) пропорциональна распаду радиоактивного ядра г) пропорциональна числу частиц, вылетающих из препарата</p>	

47	<p>Отношение энергии переданной элементу облученного вещества к массе этого элемента характеризует:</p> <p>а) поглощенную дозу б) эквивалентную дозу в) экспозиционную дозу г) мощность дозы</p>	
48	<p>Экспозиционная доза это:</p> <p>а) отношение энергии переданной элементу облучаемого вещества к массе этого вещества б) мера ионизации воздуха рентгеновскими и гамма-лучами в) мера, дающая представление о биологическом действии ионизирующего излучения г) отношение количества нераспавшихся частиц ко времени</p>	
49	<p>Величина, показывающая во сколько раз эффективность биологического действия данного вида излучения больше, чем рентгеновского или гамма-излучения при одинаковой поглощенной дозе в тканях называется:</p> <p>а) коэффициентом качества б) относительной биологической эффективностью в) эквивалентной дозой г) мощностью эквивалентной дозы</p>	
50	<p>Мощность эквивалентной дозы измеряется в:</p> <p>а) Гр/с б) Рад/с в) Зв/с г)бэр/с д) Р/с</p>	
51	<p>Гамма-излучение это:</p> <p>а) поток β-частиц, возникающий при распаде тяжелых ядер б) поток α-частиц, возникающий при распаде тяжелых ядер в) поток быстрых нейтронов г) электромагнитные волны в диапазоне 10^{-5}нм и меньше</p>	
52	<p>β-распад сопровождается:</p> <p>а) рентгеновским излучением б) излучением электронов в) гамма-излучением г) излучением нейтрино д) излучением антинейтрино е) ультрафиолетовым излучением ж) излучением позитронов</p>	
53	<p>Установите соответствие: тип взаимодействия рентгеновского излучения с веществом – условие наблюдения.</p> <p>1) когерентное рассеяние 2) некогерентное рассеяние 3) фотоэффект</p> <p>а) энергия фотона меньше энергии ионизации б) энергия фотона больше энергии ионизации в) энергия фотона много больше энергии ионизации</p>	
54	<p>Корпускулярным ионизирующим излучением является:</p> <p>а) альфа (α), гамма (γ) - излучение; б) гамма (γ), бета (β) - излучение; в) альфа (α), бета (β)– излучение; г) гамма (γ) - излучение.</p>	
55	<p>Электромагнитное, фотонное ионизирующее излучение</p> <p>а) гамма (γ)– излучение, нейтронное излучение;</p>	

	<p>б) альфа (α), гамма (γ) - излучение; в) нейтронное излучение, рентгеновское излучение; г) гамма (γ) –излучение, рентгеновское излучение.</p>	
56	<p>Наибольшая проникающая способность ионизирующего излучения: а) электромагнитное излучение сверхвысоких частот переменного тока; б) бета (β) - излучение; в) гамма (γ) - излучение; г) альфа (α)– излучение.</p>	
57	<p>Через какое время число атомов радиоактивного изотопа уменьшится в 8 раз, если T- период полураспада: а) T б) 2T в) 3T г) 4T</p>	
58	<p>Время, в течение которого распадается половина радиоактивных атомов, называется... а) временем распада б) периодом полураспада в) периодом распада г) постоянной распада</p>	
59	<p>Имеется 10^9 атомов радиоактивного изотопа йода $^{128}_{53}\text{I}$, период его полураспада составлял 25 мин. Какое примерно количество ядер изотопа останется нераспавшимся через 50 мин? а) $5 \cdot 10^8$ б) 10^9 в) $2,5 \cdot 10^8$</p>	
60	<p>В результате α- распада элемент смещается а) на одну клетку к концу периодической системы б) на две клетки к началу периодической системы в) на одну клетку к началу периодической системы г) Получается изотоп исходного ядра</p>	
61	<p>В формуле основного закона радиоактивного распада буквой N обозначают: а) Исходное число ядер б) Число ядер, распадающихся в 1 с в) Число распавшихся ядер г) Число нераспавшихся ядер.</p>	
62	<p>Активностью радиоактивного препарата называется величина, равная... а) Вероятности распада радиоактивных ядер б) Времени, в течение которого распадается половина ядер в) Энергии выделяющейся при распаде ядер г) Скорости распада.</p>	

63	<p>Защита материалом от ионизирующего излучения основана на том, что . . .</p> <p>а) различные материалы по-разному поглощают различные виды излучений;</p> <p>б) при помещении радиоактивного препарата в различные материалы его активность уменьшается;</p> <p>в) при помещении радиоактивного препарата в различные материалы гамма –постоянная данного радионуклида уменьшается.</p>	
64	<p>Защита расстоянием от ионизирующего излучения основана на том, что . . .</p> <p>а) с увеличением расстояния уменьшается гамма-постоянная данного радионуклида;</p> <p>б) с увеличением расстояния от источника уменьшается активностьпрепарата.</p> <p>в) с увеличением расстояния уменьшается мощность экспозиционной дозы</p>	
65	<p>При увеличении расстояния от радиоактивного источника мощность экспозиционной дозы . . .</p> <p>а) увеличивается пропорционально расстоянию;</p> <p>б) уменьшается пропорционально расстоянию;</p> <p>в) увеличивается пропорционально квадрату расстояния;</p> <p>г) уменьшается пропорционально квадрату расстояния.</p>	
66	<p>Электромагнитное ионизирующее излучение, распространяющееся соскоростью света в воздухе на сотни метров и свободно проникают сквозьтело человека и толщи металлов.</p> <p>а) бета-излучение</p> <p>б) гамма-излучение</p> <p>в) альфа-излучение</p>	
67	<p>К ионизирующим видам излучения относятся:</p> <p>а) радиоволны</p> <p>б) видимый свет</p> <p>в) дальний УФ</p> <p>г) рентгеновское и гамма- излучение</p> <p>д) потоки нейтронов, протонов, а-частиц</p> <p>е)ультразвуковое излучение</p> <p>а) абв</p> <p>б) вде</p> <p>в) вгд</p> <p>г) бде</p>	
68	<p>Радиационный фон Земли определяется:</p> <p>а) радионуклидами Rn, K, U</p> <p>б) работой радаров и систем слежения за спутниками</p> <p>в) космическими лучами</p> <p>г) излучением Солнца в ИК-диапазоне</p> <p>а) ав</p>	

	<p>b) бг c) аб d) вг</p>	
69	<p>При уменьшении расстояния от точечного радиоактивного источника мощность экспозиционной дозы...</p> <p>а) увеличивается пропорционально расстоянию; б) уменьшается пропорционально расстоянию; в) увеличивается обратно пропорционально квадрату расстояния; г) уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния.</p>	
70	<p>Естественные источники ионизирующих излучений:</p> <p>а) космическое излучение; б) производства, связанные с использованием радиоактивных изотопов; в) естественные радиоактивные вещества, находящиеся на поверхности Земли, в воде; г) атомные электростанции; д) естественные радиоактивные вещества, находящиеся в недрах Земли, в атмосфере.</p>	
71	<p>Зависимость интенсивности проникающего пучка фотонного излучения $I(x)$ от толщины слоя поглотителя:</p> <p>а) интенсивность прохождения пучка излучения пропорционально убывает в зависимости от толщины слоя поглотителя; б) интенсивность прохождения пучка излучения убывает по экспоненте в зависимости от толщины слоя поглотителя; в) интенсивность прохождения пучка излучения зависит только от материала поглотителя.</p>	
72	<p>Укажите определение поглощенной дозы излучения:</p> <p>а) величина, равная отношению энергии ионизирующего излучения, поглощенной элементом облучаемого вещества, к массе этого элемента; б) величина, равная отношению суммарного заряда всех ионов одного знака, созданных в воздухе при полном торможении вторичных электронов и позитронов, образующихся в элементарном объеме, к массе воздуха в этом объеме; в) величина, равная произведению поглощенной дозы на коэффициент качества.</p>	
73	<p>Укажите определение экспозиционной дозы:</p> <p>а) величина, равная отношению энергии ионизирующего излучения, поглощенной элементом облучаемого вещества, к массе этого элемента; б) величина, равная произведению поглощенной дозы на коэффициент качества; в) величина, равная отношению суммарного заряда всех ионов одного знака, созданных в воздухе при полном торможении вторичных электронов и позитронов, образующихся в элементарном объеме, к массе воздуха в этом объеме.</p>	

	Вязкость жидкости. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Течение вязкой жидкости по трубам. Движение тел в вязкой жидкости	
1	<p>Уравнение Ньютона для описания течения вязкой жидкости имеет вид:</p> <p>а) $F_{\text{тр}} = \eta \frac{d\vartheta}{dx} S$</p> <p>б) $F_{\text{тр}} = m \frac{d^2 S}{dt^2}$</p> <p>в) $F_{\text{тр}} = -kx$</p> <p>г) $F_{\text{тр}} = \eta \frac{d\vartheta}{dt} S$</p>	
2	<p>Радиус аорты составляет 1 см, радиус артерии – 1 мм. Во сколько раз гидравлическое сопротивление участка аорты меньше, чем гидравлическое сопротивление артерии (длины участков аорты и артерии, вязкость крови в этих сосудах считать одинаковыми)?</p> <p>а) 100;</p> <p>б) 1000;</p> <p>в) 10000;</p> <p>г) 10.</p>	
3	<p>Кровь является неньютоновской жидкостью, так как . . .</p> <p>а) она течет по сосудам с большой скоростью;</p> <p>б) она содержит склонные к агрегации форменные элементы;</p> <p>в) ее течение является турбулентным;</p> <p>г) она течет по сосудам с маленькой скоростью.</p>	
4	<p>Внутреннее трение является следствием переноса . . .</p> <p>а) электрического заряда;</p> <p>б) механического импульса;</p> <p>в) массы;</p> <p>г) количества теплоты;</p> <p>д) электрического тока.</p>	
5	<p>При нагревании жидкости ее вязкость . . .</p> <p>а) увеличивается;</p> <p>б) не изменяется;</p> <p>в) уменьшается.</p>	
6	<p>Укажите единицу СИ динамической вязкости:</p> <p>а) Па·с;</p> <p>б) Па/с;</p> <p>в) Н м/с;</p> <p>г) Н м;</p> <p>д) Па.</p>	
7	<p>Силы внутреннего трения, возникающие при относительном</p>	

	<p>движении смежных слоев жидкости, направлены . . .</p> <p>а) перпендикулярно слоям вверх; б) перпендикулярно слоям вниз; в) под углом к поверхности слоев; г) касательно поверхности слоев.</p>	
8	<p>Характер течения жидкости по трубе определяется . . .</p> <p>а) уравнением Ньютона; б) числом Рейнольдса; в) формулой Пуазейля; г) законом Стокса.</p>	
9	<p>Укажите правильные высказывания:</p> <p>1) Градиентом скорости называется изменение скорости, отнесенное к длине направления, параллельном скорости. 2) При нагревании вязкость жидкостей увеличивается. 3) Градиентом скорости называется изменение скорости, отнесенное к длине направления, перпендикулярном скорости. 4) При турбулентном течении жидкости число Рейнольдса меньше критического. 5) Кровь является ньютоновской жидкостью. 6) При повышении температуры жидкости ее вязкость не изменяется.</p> <p>а) 3; б) 3,4; в) 1,2; г) 1,2,6.</p>	
10	<p>Ньютоновскими называются жидкости, у которых . . .</p> <p>а) течение ламинарное; б) вязкость не зависит от давления; в) течение турбулентное; г) вязкость не зависит от градиента скорости; д) вязкость зависит от температуры.</p>	
11	<p>К неньютоновским жидкостям относится</p> <p>а) кровь б) вода в) этиловый спирт г) раствор поваренной соли</p>	
12	<p>Коэффициент вязкости Ньютоновской жидкости при возрастании ее температуры</p> <p>а) уменьшается б) увеличивается в) сначала увеличивается, а затем уменьшается г) сначала уменьшается, а затем увеличивается</p>	
13	<p>Верхняя граница относительной вязкости крови в норме равна</p> <p>а) $6\eta_{\text{воды}}$ б) $2\eta_{\text{воды}}$</p>	

	в) $4,2 \eta_{\text{воды}}$ г) $5 \eta_{\text{воды}}$	
14	Нижняя граница относительной вязкости крови в норме равна а) $4,2 \eta_{\text{воды}}$ б) $6 \eta_{\text{воды}}$ в) $2 \eta_{\text{воды}}$ г) $5 \eta_{\text{воды}}$	
15	Явление, обуславливающее потерю энергии движущейся жидкости вследствие взаимодействия её молекул, это а) вязкое трение б) капиллярность в) индукция г) смачивание	
16	Установите соответствие. При падении шарика в вязкой жидкости на него действуют силы: 1) сила тяжести а) $F = 6\pi\eta Rv$; 2) выталкивающая сила б) $F = mg$; 3) сила сопротивления в) $F = 4/3 \pi R^3 g \rho_{\text{ж}}$.	
17	Число Рейнольдса определяется по формуле: а) $Re = 6\pi\eta Rv$; б) $Re = \frac{D\vartheta\rho}{\eta}$; в) $Re = \eta(dv/dx)S$; г) $Re = (P_1 - P_2)\pi R^4 / 8\eta l$;	
18	При определении вязкости методом Стокса движение шарика в жидкости должно быть а) равноускоренным; б) свободным падением; в) равномерным; г) равнозамедленным.	
19	Укажите силы, действующие на шарик, падающий в вязкой жидкости: а) вес; б) сила сопротивления; в) сила тяжести; г) сила упругости; д) выталкивающая сила.	
20	Кинематическая вязкость жидкости равна . . . а) отношению плотности жидкости к ее динамической вязкости; б) отношению динамической вязкости жидкости к ее плотности; в) произведению динамической вязкости к плотности жидкости.	
21	Укажите правильные высказывания: 1) При определении вязкости жидкости методом Стокса движение шарика в жидкости должно быть	

	<p>равноускоренным.</p> <p>2) Число Рейнольдса является критерием подобия: при моделировании кровеносной системы: соответствие модели и натуры наблюдается тогда, когда число Рейнольдса для них одинаково.</p> <p>3) Гидравлическое сопротивление тем больше, чем меньше вязкость жидкости, длина трубы и больше площадь ее поперечного сечения.</p> <p>4) Если число Рейнольдса меньше критического, то движение жидкости турбулентное, если больше, то ламинарное.</p>	
	<p>Физические основы гемодинамики. Модели кровообращения. Определение скорости кровотока.</p>	
1	<p>Модель Франка позволяет установить связь между. . .</p> <p>а) пульсовой волной и скоростью ее распространения;</p> <p>б) скоростью кровотока и гидравлическим сопротивлением периферической части системы кровообращения;</p> <p>в) ударным объемом крови, гидравлическим сопротивлением периферической части системы кровообращения и изменением давления в артериях;</p> <p>г) объемом крови, выбрасываемым желудочком сердца за одну систолу и давлением в периферической части системы кровообращения</p>	
2	<p>Жидкость пропускается по тонкой трубке диаметром 2 мм. Длина трубки 2 м. Какой должна быть разность давлений на концах трубки, чтобы поддерживать поток жидкости на уровне 1 мл/с? Вязкость жидкости равна 3,14 Па·с.</p> <p>а) $16 \cdot 10^6$ Па;</p> <p>б) $16 \cdot 10^{-6}$ Па;</p> <p>в) $16 \cdot 10^{-12}$ Па;</p> <p>г) $16 \cdot 10^{12}$ Па.</p>	
3	<p>Радиус аорты равен 1,0 см. Кровь движется в аорте со скоростью 30 см/с. Вычислить скорость тока крови в капиллярах, если известно, что суммарная площадь сечения их составляет 2000 см^2. Учтите, что поток жидкости при течении через разные сечения для несжимаемой жидкости одинаков ($SV = \text{const}$).</p> <p>а) 10^{-4} м/с;</p> <p>б) $5 \cdot 10^{-4}$ м/с;</p> <p>в) $5 \cdot 10^4$ м/с.</p> <p>г) $1,5 \cdot 10^{-2}$ см/с.</p>	
4	<p>Найдите объёмную скорость кровотока в аорте, если радиус просвета аорты равен 1 см, а линейная скорость кровотока составляет 0,3 м/с.</p> <p>а) 10^{-4} л/с;</p> <p>б) 0,3 м/с;</p> <p>в) 10^{-4} м³/с;</p>	

	г) 10^{-4} см ³ /с.	
5	Средняя скорость крови в аорте радиусом 1 см равна 30 см/с. Каким является режим течения жидкости? Плотность крови 1050 кг/м ³ ; коэффициент вязкости $4 \cdot 10^{-3}$ Па·с ($R_{кр}=2300$). а) ламинарный; б) турбулентный; в) установить тип режима не представляется возможным.	
6	Скорость пульсовой волны в артерии составляет 8 м/с. Чему равен модуль упругости этих сосудов, если известно, что отношение радиуса просвета к толщине стенки сосуда равно 6, а плотность крови принять равной 1150 кг/м ³ ? а) $8,8 \cdot 10^6$ Па; б) $0,88 \cdot 10^6$ Па; в) $8,8 \cdot 10^{-5}$ Па ; г) 10^6 Па.	
7	ЗАКОН ГАГЕНА-ПУАЗЕИЛЯ: а) $J_m = -UC \cdot d\mu / dx$ б) $Q = V \cdot S = Const$ в) $F = \eta \cdot S \cdot dV / dZ$ г) $Q = (P_1 - P_2) \pi R^4 / 8 \eta l$	
8	В сердечно-сосудистой системе в норме у человека систолическое давление около 120 мм рт. ст. а) в аорте б) в артериолах в) в капиллярах г) в венах	
9	Укажите, в какой части кровеносного сосуда скорость ламинарного течения максимальна: а) у оси сосуда б) у стенки сосуда в) на расстоянии равном половине радиуса сосуда от его стенки г) на расстоянии равном четверти радиуса сосуда от его стенки	
10	Давление жидкости, вызванное силой тяжести и зависящее от глубины, называется: а) гидростатическое б) динамическое в) атмосферное	
11	Выражение $v \cdot s = const$ (v - скорость жидкости, s – площадь сечения трубы) называется условием ... а) неразрывности струи б) идеальности жидкости в) вязкости жидкости г) смачивания жидкостью	

12	Средняя скорость течения жидкости при увеличении сечения трубы а) уменьшается б) не изменяется в) увеличивается г) увеличивается в 2 раза	
13	Гидравлическое сопротивление с увеличением радиуса трубы а) уменьшается б) не изменяется в) увеличивается г) сначала увеличивается, а затем уменьшается	
14	Гидравлическое сопротивление с уменьшением вязкости жидкости а) уменьшается б) увеличивается в) не изменяется г) увеличивается в несколько раз	
15	Гидравлическое сопротивление с уменьшением площади поперечного сечения трубы а) увеличивается б) уменьшается в) не изменяется г) сначала уменьшается, а затем увеличивается	
16	Статическое давление вязкой жидкости при её течении по горизонтальной цилиндрической трубе, вдоль трубы по течению а) уменьшается б) не изменяется в) увеличивается г) сначала увеличивается, а потом уменьшается	
17	Зависимость между объёмной скоростью жидкости и её коэффициентом вязкости при течении по прямой круглой трубе а) обратно пропорциональная б) пропорциональная в) квадратичная г) экспоненциальная	
18	Давление крови выше всего а) в аорте б) в артериях в) в капиллярах г) в венах	
19	Максимальное значение скорости кровотока приблизительно равно а) 0,5 м/с б) 10 м/с в) 4 м/с г) 1 см/с	
20	Диаметр нормального эритроцита	

	а) 8 мкм б) 8 см в) 8 мм г) 8 нм	
21	Общая площадь поперечного сечения сосудов системы кровообращения максимальна а) в капиллярах б) в крупных артериях в) в аорте г) в венах	
22	Самая низкая скорость кровотока а) в капиллярах б) в артериях в) в венах г) в аорте	
23	В широкой части горизонтальной трубы скорость воды составляет 20 см/с. Определить ее скорость в узкой части трубы, диаметр которой в 1,5 раза меньше: а) 0,45м/с б) 0,30м/с в) 0,60м/с г) 0,40м/с	