Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Красноярский государственный медицинский
университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Фармацевтический колледж

МАТЕМАТИКА

сборник задач с эталонами ответов
для внеаудиторной работы обучающихся по специальностям
31.02.03 – Лабораторная диагностика, 33.02.01– Фармация,
34.02.01 – Сестринское дело

Красноярск
2017

УДК 51(076.2)
ББК 22.1
М 34

Математика : сб. задач с эталонами ответов для внеаудиторной работы обучающихся по специальностям 31.02.03 – Лабораторная диагностика, 33.02.01 – Фармация, 34.02.01 – Сестринское дело / сост. Е. П. Клобертанц ; Фармацевтический колледж. – Красноярск : тип. КрасГМУ, 2017. – 27 с.

Составитель: Клобертанц Е.П.

Задачи с эталонами ответов соответствуют требованиям ФГОС СПО (2014 г.) по специальностям 31.02.03 – Лабораторная диагностика, 33.02.01 – Фармация, 34.02.01 – Сестринское дело, рабочей программы дисциплины (2015 г.); адаптированы к образовательным технологиям с учетом специфики обучения.

Рекомендован к изданию по решению методического совета фармацевтического колледжа (Протокол № 1 от 11.09.2017 г.)

Оглавление

Введение

Сборник содержит задачи, предназначенные для внеаудиторной подготовки студентов к текущему и итоговому контролю знаний и умений студентов по дисциплине «Математика».

Задачи подобраны по темам и расположены в том порядке, в котором они изучаются в соответствии с рабочей программой. После каждой темы приведены эталоны ответов к задачам, а к некоторым подробные решения.

Сборник задач соответствует требованиям ФГОС СПО и содержанию рабочей программы по дисциплине «Математика» для обучающихся специальностей 31.02.03 – Лабораторная диагностика, 33.02.01 – Фармация, 34.02.01 – Сестринское дело.

«Производная функции. Дифференциал и его приложение к приближенным вычислениям»

Задача № 1. Найти производные следующих функций:

1) $y = \frac{1}{4}x^4 + 6x^2 - 3x + 2$
2) $y = \sqrt{x} - 2$
3) $y = \sqrt[5]{x^3} + \frac{1}{x} - \frac{2}{x^2}$
4) $y = (3x^2 + 1)(x^3 - 4)$
5) $y = e^x \cdot \sin x$
6) $y = \frac{x^3 + 4}{x - 2}$
7) $y = \frac{4x^2}{\cos x}$

Задача № 2. Найти производные сложных функций:

1) $y = (x^2 - 4)^3$
2) $y = 2^{x-1}$
3) $y = \ln(x - 6)$
4) $y = \sin(2x + 5)$
5) $y = \cos^2 x$
6) $y = \sqrt{x^3 - 1}$

Задача № 3. Найти производную функции в точке:

1) $y = \frac{1}{2}x^2 + 3x - 4$ $x_0=1$
2) $y = e^x \cdot \cos x$ $x_0=0$
3) $y = \sin^2 2x$ $x_0=\frac{\pi}{16}$

Задача № 4. Найти дифференциалы данных функций:

1) $y = 3x^5 - 7x - \frac{1}{3}$
2) $y = \frac{\sqrt{x} - x}{3}$
3) $y = \sin x \cdot \cos x$
4) $y = \frac{\sin x}{\cos x}$

Задача № 5. Найти дифференциал функции $y = \ln(1 + e^{10x})$ при x=0, dx=0,1.

Эталоны ответов к теме «Производная функции. Дифференциал и его приложение к приближенным вычислениям»

Задача № 1.

Используя правила дифференцирования, найдем производные:

1) $y' = \frac{1}{4} \cdot 4x^3 + 6 \cdot 2x - 3 + 0 = x^3 + 12x - 3$

2) $y' = \left(x^{\frac{1}{2}} - 2 \right)' = \frac{1}{2} \cdot x^{-\frac{1}{2}} - 0 = \frac{1}{2\sqrt{x}}$

3) $y' = \left(x^{\frac{3}{5}} + x^{-1} - 2 \cdot x^{-2} \right)' = \frac{3}{5} \cdot x^{-\frac{2}{5}} + (-1) \cdot x^{-2} - 2 \cdot (-2) \cdot x^{-3} = \frac{3}{5\sqrt[5]{x^2}} - \frac{1}{x^2} + \frac{4}{x^3}$

4) $y' = (3x^2+1)' \cdot (x^3-4) + (3x^2+1) \cdot (x^3-4)' = 6x \cdot (x^3-4) + (3x^2+1) \cdot 3x^2$

5) $y' = (e^x)' \cdot \sin x + e^x \cdot (\sin x)' = e^x \sin x + e^x \cdot \cos x$

6) $y' = \frac{(x^3+4)' \cdot (x-2) - (x^3+4) \cdot (x-2)'}{(x-2)^2} = \frac{3x^2 \cdot (x-2) - (x^3+4) \cdot 1}{(x-2)^2}$

7) $y' = \frac{(4x^2)' \cdot \cos x - 4x^2 \cdot (\cos x)'}{\cos^2 x} = \frac{8x \cdot \cos x - 4x^2 \cdot (-\sin x)}{\cos^2 x} = \frac{8x \cdot \cos x + 4x^2 \cdot \sin x}{\cos^2 x}$

Задача № 2.

Используя формулу нахождения производной сложной функции y’=f’(g(x))g’(x), найдем производные:

1) $y' = 3(x^2-4)^2 \cdot (x^2-4)' = 3(x^2-4)^2 \cdot 2x = 6x \cdot (x^2-4)^2$

2) $y' = 2^{x-1} \cdot \ln 2 \cdot (x-1)' = 2^{x-1} \cdot \ln 2 \cdot 1 = 2^{x-1} \cdot \ln 2$

3) $y' = \frac{1}{x-6} \cdot (x-6)' = \frac{1}{x-6} \cdot 1 = \frac{1}{x-6}$

4) $y' = \cos(2x+5) \cdot (2x+5)' = \cos(2x+5) \cdot 2$

5) $y' = 2\cos x \cdot (\cos x)' = 2\cos x \cdot (-\sin x) = -2\cos x \cdot \sin$

6) $y' = \frac{1}{2\sqrt{x^3-1}} \cdot (x^3-1)' = \frac{1}{2\sqrt{x^3-1}} \cdot 3x^2$

Задача № 3.

1) $y'(x) = \frac{1}{2} \cdot 2x + 3 = x + 3,\ y'(1) = 1 + 3 = 4$

2) $y'(x) = (e^x)' \cdot \cos x + e^x \cdot (\cos x)' = e^x \cdot \cos x + e^x \cdot (-\sin x),$

$y'(0) = e^0 \cdot \cos 0 - e^0 \cdot \sin 0 = 1 \cdot 1 - 1 \cdot 0 = 1$

3) $y'(x) = 2\sin 2x \cdot (\sin 2x)' = 2\sin 2x \cdot \cos 2x \cdot (2x)' = 4\sin 2x \cdot \cos 2x = 2\sin 4x$

$y'\left(\frac{\pi}{16}\right) = 2\sin 4 \cdot \frac{\pi}{16} = 2\sin\frac{\pi}{4} = 2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$

Задача № 4.

Используя формулу нахождения дифференциала функции dy=y'dx, найдем дифференциалы функций:

1) $dy = \left(3x^5 - 7x - \frac{1}{3}\right)' \cdot dx = \left(15x^4 - 7\right) \cdot dx$

2) $dy = \left(\frac{\sqrt{x} - x}{3}\right)' \cdot dx = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{1}{2\sqrt{x}} - 1\right) \cdot dx$

3) $dy = (\sin x \cdot \cos x)' \cdot dx = ((\sin x)' \cdot \cos x + \sin x \cdot (\cos x)') \cdot dx = \left(\cos^2 x - \sin^2 x\right) \cdot dx$

4) $dy = \left(\frac{\sin x}{\cos x}\right)' \cdot dx = \left(\frac{(\sin x)' \cdot \cos x - \sin x \cdot (\cos x)'}{\cos^2 x}\right) \cdot dx = \left(\frac{\cos^2 x + \sin^2 x}{\cos^2 x}\right) \cdot dx = \left(\frac{1}{\cos^2 x}\right) \cdot dx$

Задача № 5.

Используя формулу нахождения дифференциала функции dy=y'dx и формулу нахождения производной сложной функции y'=f'(g(x))g'(x), найдем дифференциал функции:

$$dy = \left(\ln\left(1 + e^{10x}\right)\right)' \cdot dx = \left(\frac{1}{1 + e^{10x}} \cdot \left(1 + e^{10x}\right)'\right) \cdot dx = \left(\frac{10e^{10x}}{1 + e^{10x}}\right) dx$$

Найдем дифференциал функции при x=0, dx=0,1:

$$dy\,|_{\substack{x=0 \\ dx=0,1}} = \left(\frac{10e^{10\cdot 0}}{1 + e^{10\cdot 0}}\right) \cdot 0,1 = \left(\frac{10}{2}\right) \cdot 0,1 = 0,5$$

«Неопределенный и определенный интегралы и их свойства. Применение определенного интеграла к решению прикладных задач»

Задача № 6. Вычислить неопределенный интеграл методом непосредственного интегрирования:

1) $\int \left(3x^2 - 4x + 2\right) dx$

2) $\int \frac{x^4 - 2x^3 + 3x^2}{x^2} dx$

3) $\int \frac{dx}{x^2}$

4) $\int \frac{dx}{x\sqrt{x}}$

5) $\int \frac{\sin^3 x + 2}{\sin^2 x} dx$

Задача № 7. Вычислить неопределенный интеграл методом замены переменой:

1) $\int \left(x^2 + 1\right)^8 x dx$

2) $\int x e^{x^2} dx$

3) $\int \sin 3x dx$

4) $\int \frac{\ln^7 x}{x} dx$

Задача № 8. Вычислить неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:

1) $\int \ln x dx$

2) $\int x^2 \cos x dx$

Задача № 9. Вычислить определенный интеграл методом непосредственного интегрирования:

1) $\int_1^2 \left(4x^2 - 6x - 2\right) dx$

2) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\sin x - \cos x) dx$

3) $\int_0^3 2^x dx$

Задача № 10. Вычислить определенный интеграл методом замены переменной:

1) $\int_4^5 x\sqrt{x^2 - 16} dx$

2) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{2 + \sin x} dx$

3) $\int_1^2 (2x - 1)^3 dx$

Эталоны ответов к теме «Неопределенный и определенный интегралы и их свойства. Применение определенного интеграла к решению прикладных задач»

Задача № 6.

Метод непосредственного интегрирования неопределенного интеграла основан на использовании свойств неопределенного интеграла:

1) $\int \left(3x^2 - 4x + 2\right) dx = 3\int x^2 dx - 4\int x dx + 2\int dx = 3\frac{x^3}{3} - 4\frac{x^2}{2} + 2x + C = x^3 - 2x^2 + 2x + C$

2) $\int \frac{x^4 - 2x^3 + 3x^2}{x^2} dx = \int \left(\frac{x^4}{x^2} - \frac{2x^3}{x^2} + \frac{3x^2}{x^2}\right) dx = \int \left(x^2 - 2x + 3\right) dx = \frac{x^3}{3} - \frac{2x^2}{2} + 3x + C$

3) $\int \frac{dx}{x^2} = \int x^{-2} dx = \frac{x^{-1}}{-1} + C = -\frac{1}{x} + C$

4) $\int \frac{dx}{x\sqrt{x}} = \int x^{-\frac{3}{2}}dx = \frac{x^{-\frac{1}{2}}}{-\frac{1}{2}} + C = -\frac{2}{\sqrt{x}} + C$

5) $\int \frac{\sin^3 x + 2}{\sin^2 x}dx = \int\left(\frac{\sin^3 x}{\sin^2 x} + \frac{2}{\sin^2 x}\right)dx = \int \sin x dx + 2\int \frac{1}{\sin^2 x} = -\cos x - 2ctgx + C$

Задача № 7.

Метод замены переменной заключается в переходе от данной переменной интегрирования к другой переменной для упрощения подынтегрального выражения и приведения его к одному из табличных:

1) $\int\left(x^2+1\right)^8 xdx$

Выполним замену переменных $t = x^2 + 1$, определим $dt = \left(x^2+1\right)' dx = 2x \cdot dx$, тогда $x \cdot dx = \frac{dt}{2}$

Выполним подстановку: $\int\left(x^2+1\right)^8 xdx = \int t^8 \frac{dt}{2} = \frac{1}{2}\int t^8 dt = \frac{1}{2}\cdot\frac{t^9}{9} + C = \frac{t^9}{18} + C$

Выполним обратную замену: $\int\left(x^2+1\right)^8 xdx = \frac{t^9}{18} + C = \frac{x^2+1}{18} + C$

2) $\int xe^{x^2}dx = \left|\begin{array}{l} t = e^{x^2} \\ dt = e^{x^2}\cdot 2xdx \\ \frac{dt}{2} = xe^{x^2}dx \end{array}\right| = \int \frac{dt}{2} = \frac{1}{2}t + C = \frac{1}{2}e^{x^2} + C$

3) $\int \sin 3xdx = \left|\begin{array}{l} t = 3x \\ dt = 3dx \\ \frac{dt}{3} = dx \end{array}\right| = \int \sin t\frac{dt}{3} = \frac{1}{3}\int \sin tdt = -\frac{1}{3}\cos t + C = -\frac{1}{3}\cos 3x + C$

4) $\int \frac{\ln^7 x}{x}dx = \left|\begin{array}{l} t = \ln x \\ dt = \frac{1}{x}dx \end{array}\right| = \int t^7 dt = \frac{t^8}{8} + C = \frac{\ln^8 x}{8} + C$

Задача № 8.

Метод интегрирования по частям основан на использовании формулы ∫udv = uv - ∫vdu.

1) $\int \ln xdx$

Обозначим lnx=u, тогда dx=dv

Находим для вычисления по формуле:

du=d(lnx)’=(lnx)’dx=$\frac{1}{x}dx$ и v=∫dx=x

Используя формулу интегрирования по частям:

$\int \ln xdx = x\cdot\ln x - \int x\frac{1}{x}dx = x\ln x - x + C = x(\ln x - 1) + C$

2) $\int x^2 \cos x dx$

Обозначим $x^2=u$, тогда $\cos x dx=dv$

Находим для вычисления по формуле:

$du=d(x^2)'=(x^2)'dx=2xdx$ и $v=\int \cos x dx=\sin x$

Используя формулу интегрирования по частям:

$$\int x^2 \cos x dx = x^2 \sin x - \int 2x \sin x dx = x^2 \sin x - 2\int x \sin x dx$$

Для вычисления интеграла $\int x \sin x dx$ применим повторно метод интегрирования по частям.

Обозначим $x=u$, тогда $\sin x dx=dv$

Находим для вычисления по формуле:

$du=d(x)'=(x)'dx=dx$ и $v=\int \sin x dx=-\cos x$

Используя формулу интегрирования по частям:

$$\int x \sin x dx = -x\cos x - \int(-\cos x)dx = -x\cos x + \int \cos x dx = -x\cos x + \sin x$$

Таким образом, имеем:

$$\int x^2 \cos x dx = x^2 \sin x - 2\int x \sin x dx = x^2 \sin x - 2(-x\cos x + \sin x) + C =$$
$$= x^2 \sin x + 2x\cos x - 2\sin x + C$$

Задача № 9.

Метод непосредственного интегрирования определенного интеграла основан на использовании свойств определенного интеграла и формулы Ньютона-Лейбница $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$:

1) $$\int_1^2 (4x^2 - 6x - 2)dx = \left(\frac{4x^3}{3} - 3x^2 - 2x\right)\Big|_1^2 = \left(\frac{4\cdot 2^3}{3} - 3\cdot 2^2 - 2\cdot 2\right) - \left(\frac{4\cdot 1^3}{3} - 3\cdot 1^2 - 2\cdot 1\right) = -\frac{5}{3}$$

2) $$\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\sin x - \cos x)dx = (-\cos x - \sin x)\Big|_0^{\frac{\pi}{2}} = \left(-\cos\frac{\pi}{2} - \sin\frac{\pi}{2}\right) - (-\cos 0 - \sin 0) = 0$$

3) $$\int_0^3 2^x dx = \frac{2^x}{\ln 2}\Big|_0^3 = \frac{2^3}{\ln 2} - \frac{2^0}{\ln 2} = \frac{7}{\ln 2}$$

Задача № 10.

Определенный интеграл $\int_a^b f(x)dx$ может быть вычислен с помощью введения новой переменной, если выполнены следующие условия:

1. Функция f(x) непрерывна на отрезке [a,b]
2. Отрезок [a,b] является множеством значений функции x=φ (t), определенной на отрезке [a,b] и имеющей на нём непрерывную производную
3. φ(α)=a, φ(β)=b

Тогда справедлива формула: $\int_a^b f(x)dx = \int_\alpha^\beta f(\varphi(t))\varphi'(t)dt$

1) $\int\limits_4^5 x\sqrt{x^2-16}dx = \left| \begin{array}{l} t = x^2-16 \\ dt = 2xdx \\ \dfrac{dt}{2} = xdx \\ x = 4 \Rightarrow t = 4^2-16 = 0 \\ x = 5 \Rightarrow t = 5^2-16 = 9 \end{array} \right| = \int\limits_0^9 \sqrt{t}\,\dfrac{dt}{2} = \dfrac{1}{2}\cdot\dfrac{t^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}}\Big|_0^9 = \dfrac{\sqrt{t^3}}{3}\Big|_0^9 = \dfrac{\sqrt{9^3}}{3} - \dfrac{\sqrt{0^3}}{3} = 9$

2) $\int\limits_0^{\frac{\pi}{2}} \dfrac{\cos x}{2+\sin x}dx = \left| \begin{array}{l} t = 2+\sin x \\ dt = \cos x dx \\ x = 0 \Rightarrow t = 2+\sin 0 = 2 \\ x = \dfrac{\pi}{2} \Rightarrow t = 2+\sin\dfrac{\pi}{2} = 3 \end{array} \right| = \int\limits_2^3 \dfrac{1}{t}dt = \ln t\Big|_2^3 = \ln 3 - \ln 2 = \ln\dfrac{3}{2}$

3) $\int\limits_1^2 (2x-1)^3 dx = \left| \begin{array}{l} t = 2x-1 \\ dt = 2dx \\ \dfrac{dt}{2} = dx \\ x = 1 \Rightarrow t = 1 \\ x = 2 \Rightarrow t = 3 \end{array} \right| = \int\limits_1^3 t^3\dfrac{dt}{2} = \dfrac{1}{2}\cdot\dfrac{t^4}{4}\Big|_1^3 = \dfrac{3^4}{8} - \dfrac{1^4}{8} = 10$

«Дифференциальные уравнения и их применение в медицинской практике»

Задача № 11. Найти общее решение дифференциального уравнения:

1) $y' = 5x^3$
2) $y' - 6x^2 + 7x - 5 = 0$
3) $y' = 2\sin x - 4$

Задача № 12. Найти частное решение дифференциального уравнения:

1) $y' = 4x^2 - 6x + 7$, x=0, y=0
2) $y' = 2\cos x - 4\sin x$, x=$\dfrac{\pi}{2}$, y=1

Задача № 13. Найти общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными:

1) $y' = y^2$
2) $(x^3+1)dx = ydy$
3) $y' = \dfrac{x^2}{y}$
4) $(x-3)dy - (y+3)dx = 0$

Задача № 14. Решить линейное дифференциальное уравнение:

1) $y' + y\cdot 3\cos x = 0$
2) $y' + \dfrac{1}{x}\cdot y = 3x$

Задача № 15. Решить задачи с помощью дифференциальных уравнений:

1) Скорость размножения бактерий пропорциональна их количеству.

В начальный момент имелось 100 бактерий, в течение трех часов их число удвоилось. Найти зависимость количества бактерий от времени.

2) Скорость растворения таблеток пропорциональна количеству лекарственного вещества в таблетке. За 30 минут растворилось 60% таблетки дигитоксина. Сколько растворится за 1 час?

Эталоны ответов к теме «Дифференциальные уравнения и их применение в медицинской практике»

Задача № 11.

Общее решение обыкновенного дифференциального уравнения находится с помощью формулы $y = \int f(x)dx = F(x) + C$

1) $y = \int 5x^3 dx = \dfrac{5x^4}{4} + C$

2) $y' – 6x^2 + 7x - 5 = 0 \Rightarrow y' = 6x^2 - 7x + 5$, тогда

$y = \int \left(6x^2 - 7x + 5\right)dx = \dfrac{6x^3}{3} - \dfrac{7x^2}{2} + 5x + C$

3) $y = \int (2\sin x - 4)dx = -2\cos x - 4x + C$

Задача № 12.

Частное решение обыкновенного дифференциального уравнения находится с помощью формулы $y = \int f(x)dx = F(x) + C$ с последующей в нее подстановкой начальных значений.

1) Найдем общее решение дифференциального уравнения:

$y = \int (4x^2 - 6x + 7)dx = \dfrac{4x^3}{3} - \dfrac{6x^2}{2} + 7x + C$, подставим x=0, y=0

$\dfrac{4 \cdot 0^3}{3} - \dfrac{6 \cdot 0^2}{2} + 7 \cdot 0 + C = 0 \Rightarrow C = 0$, тогда частное решение будет равно $y = \dfrac{4x^3}{3} - \dfrac{6x^2}{2} + 7x$

2) $y = \int (2\cos x - 4\sin x)dx = 2\sin x + 4\cos x + C$, подставим x=$\dfrac{\pi}{2}$, y=1

$2\sin\dfrac{\pi}{2} + 4\cos\dfrac{\pi}{2} + C = 1 \Rightarrow C = -1$, тогда частное решение будет равно $y = 2\sin x + 4\cos x - 1$

Задача № 13.

Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными вида *y'=f(x)g(y)* решается по алгоритму:

[1] Dy/dx=f(x)g(y)

[2] Dy/g(y)=f(x)dx

[3] Интегрируем обе части.

[4] Находим первообразные.

[5] Выражаем функцию у через х.

Найдём общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными:

1) $y' = y^2$, исходя из dy=y’dx, то $y' = \frac{dy}{dx}$, тогда

$\frac{dy}{dx} = y^2$, преобразим выражение (разделим обе части выражения на y^2 и умножим на dx) $\frac{dy}{y^2} = dx$

Проинтегрируем обе части выражения $\int \frac{dy}{y^2} = \int dx$

Найдем первообразные $-\frac{1}{y} = x + C$

Выразим функцию у через х $y = -\frac{1}{x+C}$

Общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными: $y = -\frac{1}{x+C}$

2) $(x^3+1)dx = ydy$

Переменные разделены, проинтегрируем обе части выражения $\int (x^3+1)dx = \int ydy$

Найдем первообразные $\frac{x^4}{4} + x + C = \frac{y^2}{2}$

Выразим функцию у через х $y = \pm\sqrt{\frac{x^4}{2} + 2x + C}$

Ответ: $y = \pm\sqrt{\frac{x^4}{2} + 2x + C}$

3) $y' = \frac{x^2}{y}$, $\frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{y}$, преобразим выражение $ydy = x^2dx$

Проинтегрируем обе части выражения $\int ydy = \int x^2dx$

Найдем первообразные $\frac{y^2}{2} = \frac{x^3}{3} + C$

Выразим функцию у через х $y = \pm\sqrt{\frac{2x^3}{3} + C}$

4) $(x-3)dy - (y+3)dx = 0$, $(x-3)dy = (y+3)dx$, $\frac{dy}{y+3} = \frac{dx}{x-3}$, $\int \frac{dy}{y+3} = \int \frac{dx}{x-3}$

$\ln(y+3) = \ln(x-3) + C$.

Выразим функцию у через х, для этого представим $C = \ln C_0$, тогда

$\ln(y+3) = \ln(x-3) + \ln C_0 \Rightarrow \ln(y+3) = \ln(C_0 \cdot (x-3))$, потенцируем выражение

$y+3 = C_0(x-3) \Rightarrow y = C_0(x-3) - 3$

Ответ: $y = C_0(x-3)-3$

Задача № 14.

1) $y' + y \cdot 3\cos x = 0$ - линейное однородное дифференциальное уравнение вида $y' + y \cdot p(x) = 0$.

Решение данного уравнения находится по формуле $y = Ce^{-\int p(x)dx}$.

Имеем $y = Ce^{-\int 3\cos x dx}$, найдем интеграл $\int 3\cos x dx = 3\sin x$, тогда $y = Ce^{-\int 3\cos x dx} = Ce^{-3\sin x}$.

Ответ: $y = Ce^{-3\sin x}$

2) $y' + \frac{1}{x} \cdot y = 3x$ - линейное неоднородное дифференциальное уравнение вида $y' + y \cdot p(x) = q(x)$.

Решение уравнения находится по формуле $y = Ce^{-\int p(x)dx}\left(C + \int q(x)e^{\int p(x)dx}dx\right)$.

Имеем $y = Ce^{-\int \frac{1}{x}dx}\left(C + \int 3xe^{\int \frac{1}{x}dx}dx\right)$, найдем интеграл $\int \frac{1}{x}dx = \ln x$, тогда $y = Ce^{-\ln x}\left(C + \int 3xe^{\ln x}dx\right)$. Учитывая, что $e^{\ln x} = x$, то $e^{-\ln x} = \frac{1}{e^{\ln x}} = \frac{1}{x}$, тогда $y = C\frac{1}{x}\left(C + \int 3x \cdot xdx\right) = \frac{C}{x}\left(C + \int 3x^2dx\right)$. Найдем интеграл $\int 3x^2dx = x^3$ и подставим в формулу: $y = \frac{C}{x}\left(C + x^3\right)$

Ответ: $y = \frac{C}{x}\left(C + x^3\right)$

Задача № 15.

1) Пусть N – количество бактерий в момент времени t. Тогда согласно условию $\frac{dN}{dt} = kN$, где k - коэффициент пропорциональности.

Уравнение представляет собой уравнение с разделяющимися переменными и его решение имеет вид: $N = Ce^{kt}$.

Из начального условия известно, что в начальный момент времени t=0 количество бактерий составляло N=100. Следовательно, $100 = Ce^{k\cdot 0} \Rightarrow C = 100$, тогда уравнение примет вид $N = 100e^{kt}$. Из дополнительного условия известно, что через три часа (t=3) число бактерий удвоилось (N=200). Тогда $200 = 100e^{3k} \Rightarrow 2 = e^{3k} \Rightarrow e^k = 2^{\frac{1}{3}}$. Таким образом, для искомой функции получаем: $N = 100 \cdot 2^{\frac{t}{3}}$.

Ответ: зависимость количества бактерий от времени выражается формулой $N = 100 \cdot 2^{\frac{t}{3}}$.

2) Ответ: 84% таблетки дигитоксина

«Решение прикладных задач по разделу «Основы дифференциального и интегрального исчисления»»

Задача № 16. Составьте уравнение касательной к графику функции $f(x)=3x^2+4x-6$ в точке с абсциссой $x_0=1$.

Задача № 17. Пусть численность популяции бактерий описывается функцией $P(t)=2000+100t^2$, где t -время, измеряемое в часах. Определить скорость роста популяции и ее значение через 3 часа.

Задача № 18. Вычислить приближенно:

1) $\sqrt[3]{8{,}1}$
2) $\sin 31^0$

Задача № 19. Найти интервалы монотонности и точки экстремумы функции $f(x)=x^3-6x^2+9x+2$.

Задача № 20. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

$y=x^2+2$, *y=0, x=-2, x=1*

$y=-e^x$, x=1 и *координатными осями.*

$y=2x-x^3$, $y=-x$

Эталоны ответов к теме «Решение прикладных задач по разделу «Основы дифференциального и интегрального исчисления»»

Задача № 16.

Решим задачу, используя геометрически смысл производной. $y=f(x_0)+f'(x_0)(x-x_0)$ – уравнение касательной.

$f(x)=3x^2+4x-6$ в точке с абсциссой $x_0=1$.

Найдем $f(1)=3\cdot1^2+4\cdot1-6=1$, $f'(x)=6x+4$, $f'(1)=6\cdot1+4=10$. Подставляем в уравнение полученные числовые значения: $y=1+10(x-1)$ или $y=10x-9$.

Ответ: y=10x-9

Задача № 17.

Решим задачу, используя физический смысл производной. Исходя из того $s'(t)=v$. Находим скорость P'(t)=200t. Далее находим скорость в момент времени t=3 ч. P'(3)=600.

Ответ: 600 бактерий.

Задача № 18.

Решим задачи, используя формулу $y\approx f(x_0)+f'(x_0)(x-x_0)$.

1) Введем функцию $f(x)=\sqrt[3]{x}$, x=8,1, возьмем число x_0, наиболее близкое к *8,1*, но такое, чтобы $\sqrt[3]{x}$ легко вычислялся: $x_0=8$.

Тогда $f(8{,}1)\approx\sqrt[3]{8}+\frac{1}{3\sqrt[3]{8^2}}(8{,}1-8)$, $\sqrt[3]{8{,}1}\approx 2+\frac{1}{12}(8{,}1-8)=2{,}008$

Ответ: $\sqrt[3]{8{,}1}\approx 2{,}008$.

2) Введем функцию $f(x)=\sin x$, $x=31^0$, $x_0=30^0$.

Тогда $\sin 31^0\approx\sin 30^0+\cos 30^0\left(31^0-30^0\right)=\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot 1^0$, где $1^0=\frac{\pi}{180^0}=\frac{3{,}14}{180^0}=0{,}017$,

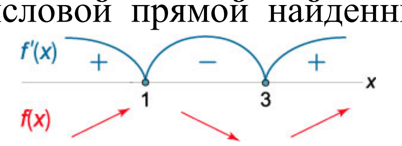
имеем $\sin 31^0\approx\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot 0{,}017=0{,}51$

Ответ: $\sin 31^0\approx 0{,}51$

Задача № 19.

Кубическая функция $f(x)=x^3-6x^2+9x+2$ определена и дифференцируема на всей числовой прямой. Ее производная выражается формулой $f'(x)=3x^2-12x+9$. Приравнивая производную нулю, определим промежутки монотонности функции: $f'(x)=0$, $\Rightarrow 3x^2-12x+9=0\Rightarrow$, $x^2-4x+3=0$, $\Rightarrow x_1=1$, $x_2=3$.

Изобразим на числовой прямой найденные точки и определим знак производной:

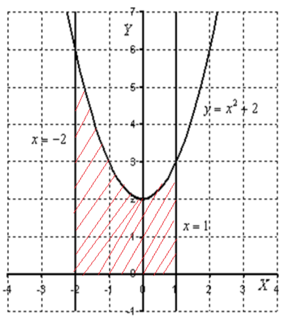


Ответ: Функция f(x)возрастает на промежутке (-∞;1)⋃(3;∞), убывает на (1;3). Точки экстремумы: $x_{max}=1$, $x_{min}=3$.

Задача № 20.

1) $y=x^2+2$, *y=0, x=-2, x=1*

Построим все кривые на графике



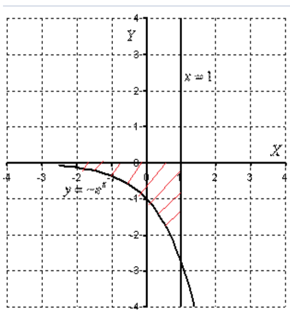
Заштрихуем площадь фигуры, ограниченную заданными линиями.

Для данного случая площадь фигуры вычисляется по формуле $S=\int_a^b f(x)dx$.

Тогда $S=\int_{-2}^{1}(x^2+2)dx=\left(\frac{x^3}{3}+2x\right)\Big|_{-2}^{1}=\left(\frac{1^3}{3}+2\cdot 1\right)-\left(\frac{(-2)^3}{3}+2\cdot(-2)\right)=9$

Ответ: S=9 *ед*^{2}

2) $y=-e^x$, *x=1 и координатными осями.*



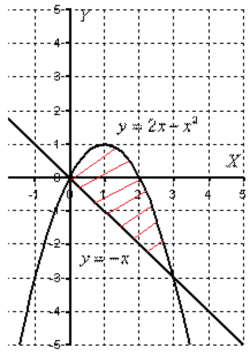
Построим все кривые на графике

Заштрихуем площадь фигуры, ограниченную заданными линиями.

Для данного случая площадь фигуры вычисляется по формуле $S=-\int\limits_a^b f(x)dx$.Тогда $S=-\int\limits_0^1\left(-e^x\right)dx=-\left(-e^x\right)\Big|_0^1=(e^1-e^0)=e-1$.

Ответ: S=(e-1) *ед*^{2} ≈1,72 *ед*^{2}

3) $y=2x-x^3$, $y=-x$



Построим все кривые на графике

Заштрихуем площадь фигуры, ограниченную заданными линиями.

Найдем пределы интегрирования, приравняв линии:

$2x-x^2=-x \Rightarrow 3x-x^2=0 \Rightarrow x(3-x)=0 \Rightarrow x=0 \quad и \quad x=3$

Для данного случая площадь фигуры вычисляется по формуле $S=\int\limits_a^b\left(f(x)-g(x)\right)dx$.

Тогда $S=\int\limits_{-2}^{3}(2x-x^2-(-x))dx=\int\limits_{-2}^{3}(3x-x^2)dx=\left(3\dfrac{x^2}{2}-\dfrac{x^3}{3}\right)\Big|_0^3=4{,}5$

Ответ: S=4,5 *ед*^{2}

«Основные понятия дискретной математики. Теории вероятности»

Задача № 21. Вычислите:

$$\frac{A_3^2\cdot P_3}{C_4^2}$$

Задача № 22. Решите комбинаторные задачи:

1) Имеются 5 пробирок с различными штаммами бактерий. Для эксперимента необходимо отобрать 2 пробирки. Сколькими способами это можно сделать?
2) Вероятность хотя бы одного вызова врача в течение часа 0,2. Найти вероятность того, что в течение часа не последует вызова.

Задача № 23. Найдите:

- вероятности p_i;
- математическое ожидание;
- дисперсию;
- среднее квадратическое отклонение;
- постройте полигон распределения,

если случайная величина X задана законом распределения

x_i	-1	0	1
m_i	2	5	3
p_i			

Задача № 24. Определить относительную частоту появления ампул, имеющих трещины, если среди 500 ампул, проверенных на герметичность, оказалось 10 ампул с трещинами.

Задача № 25. Решите задачу с помощью теорем вероятности:

Три экзаменатора принимают экзамен по некоторому предмету у группы в 30 человек, причем первый опрашивает 6 студентов, второй - 3 студентов, а третий - 21 студента (выбор студентов производится случайным образом из списка). Отношение трех экзаменаторов к слабо подготовившимся различное: шансы таких студентов сдать экзамен у первого преподавателя равны 40%, у второго - только 10%, у третьего - 70%. Найти вероятность того, что слабо подготовившийся студент сдаст экзамен.

Эталоны ответов к теме «Основные понятия дискретной математики. Теории вероятности»

Задача № 21.

Используя формулы комбинаторики $A_n^k = \dfrac{n!}{(n-k)!}$, $C_n^k = \dfrac{n!}{k!(n-k)!}$, $P_n = n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \ldots \cdot n$, найдем значение выражения $\dfrac{A_3^2 \cdot P_4}{C_4^2}$:

$A_3^2 = \dfrac{3!}{(3-2)!} = \dfrac{6}{1} = 6$, $C_4^2 = \dfrac{4!}{2!(4-2)!} = \dfrac{24}{4} = 6$, $P_3 = 3! = 1 \cdot 2 \cdot 3 = 6$

$\dfrac{A_3^2 \cdot P_4}{C_4^2} = \dfrac{6 \cdot 6}{6} = 6$.

Задача № 22.

1) Неупорядоченные наборы, состоящие из k элементов, взятых из данных n элементов, называются *сочетаниями* из n элементов по k и вычисляются по формуле $C_n^k = \dfrac{n!}{k!(n-k)!}$.

n=5 пробирок отбираем k=2 пробирки. $C_5^2 = \dfrac{5!}{2!(5-2)!} = 10$.

Ответ: 10 способами.

2) Сумма вероятностей противоположных событий равна 1, т.е. p+q=1.

Пусть p=0,2 - вероятность хотя бы одного вызова врача в течение часа, тогда q - вероятность того, что в течение часа не последует вызова.

Тогда q=1-p=1-0,2=0,8

Ответ: вероятность того, что в течение часа не последует вызова врача равна 0,8.

Задача № 23.

Случайная величина X задана законом распределения

x_i	-1	0	1
m_i	2	5	3
p_i			

Вероятности $p_i = \frac{m_i}{n}$, где $n = \sum m_i$. $n = 2+5+3 = 10$, тогда

$p_1 = \frac{2}{10} = 0{,}2$, $p_2 = \frac{5}{10} = 0{,}5$, $p_3 = \frac{3}{10} = 0{,}3$.

x_i	-1	0	1
m_i	2	5	3
p_i	0,2	0,5	0,3

Математическое ожидание вычисляется по формуле $M(X) = x_1 p_1 + \ldots + x_n p_n = \sum_{i=1}^{n} x_i p_i$

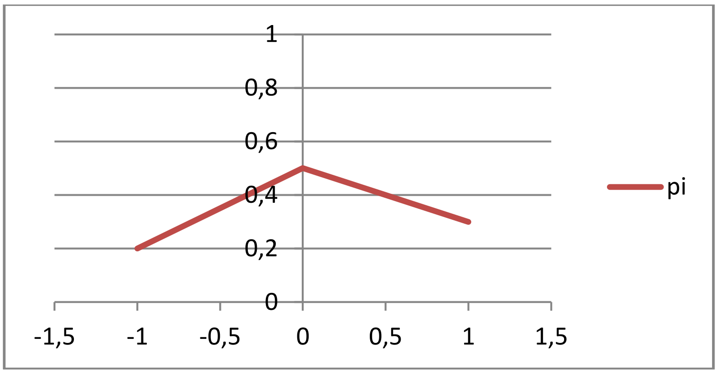
$$M(X) = -1 \cdot 0{,}2 + 0 \cdot 0{,}5 + 1 \cdot 0{,}3 = 0{,}1$$

Дисперсия вычисляется по формуле $D(X) = M[X - M(X)]^2 = M(X^2) - [M(X)]^2$.

$$D(X) = (-1)^2 \cdot 0{,}2 + 0^2 \cdot 0{,}5 + 1^2 \cdot 0{,}3 - (0{,}1)^2 = 0{,}49$$

Среднее квадратическое отклонение вычисляется по формуле $\sigma(x) = \sqrt{D(X)}$. $\sigma(x) = \sqrt{0{,}49} = 0{,}7$.

Полигон распределения - ломаная линия, построенная на графике и характеризующая изменение вероятностей различных исходов событий при повторных испытаниях.



Задача № 24.

Относительной частотой события А называют отношение абсолютной частоты $\mu(A)$ к общему числу n фактически проведенных испытаний, т.е. $W(A) = \frac{\mu(A)}{n}$ или $W(A) = \frac{\mu(A)}{n} \cdot 100\%$.

В нашем случае n=500, $\mu = 10$.

Тогда $W = \frac{10}{500} = 0{,}02$ или 2%.

Ответ: относительная частота появления ампул, имеющих трещины равна 2%.

Задача № 25.

Обозначим через H_1, H_2, H_3 гипотезы, состоящие в том, что слабо подготовившийся студент отвечал первому, второму и третьему экзаменатору соответственно. По условию задачи $P(H_1) = \frac{6}{30} = 0{,}2$, $P(H_2) = \frac{3}{30} = 0{,}1$, $P(H_2) = \frac{21}{30} = 0{,}7$.

Пусть событие А={слабо подготовившийся студент сдал экзамен}.

Тогда снова в силу условия задачи $P(A/H_1) = 0{,}4$ (40%), $P(A/H_2) = 0{,}1$ (10%), $P(A/H_3) = 0{,}7$ (70%).

По формуле полной вероятности $P(A) = P(H_1) \cdot P(A/H_1) + P(H_2) \cdot P(A/H_2) + P(H_3) \cdot P(A/H_3)$ получаем: $P(A) = 0{,}2 \cdot 0{,}4 + 0{,}1 \cdot 0{,}1 + 0{,}7 \cdot 0{,}7 = 0{,}58$

«Математическая статистика и ее роль в медицине и здравоохранении. Медико-демографические показатели»

Задача № 26. Вычислите среднее значение:

1) возраста больных наркоманией, предварительно построив ряд распределения: в 17 лет больных – 150 человек, в 18 лет зарегистрировано 250 человек, в 19 лет 280 человек, в 20 лет 320. Представьте ряд распределения в графическом виде.

2) числа больных туберкулёзом

Год	2014	2015	2016	2017
Число больных	1000	2500	1500	2000

Задача № 27. Найдите моду и медиану случайной величины Х – цены продаваемых препаратов, если при анализе ценовых предпочтений покупателей аптеки получены данные, представленные в таблице:

xi	35	45	55	65	75	85
pi	1/20	3/20	3/20	8/20	4/20	1/20

где xi – цена продаваемого товара, pi - доля покупателей, приобретающих препараты одинакового назначения, но различной цены.

Задача № 28. Определить сколько приходится мальчиков на 100 девочек, если в роддоме зарегистрировано 50627 мальчиков и 40026 девочек.

Задача № 29. Определите и оцените показатель рождаемости (на 1000 населения). В городе проживает 250 000 человек (среда). В предыдущем году родилось 2060 детей (явление).

Задача № 30. Определить ошибку выборочной средней и коэффициент вариации, если из общего числа студентов выборочно измерен рост у 70 женщин. Средний рост оказался 165 см. с дисперсией S^2=49 см^2.

Эталоны ответов к теме «Математическая статистика и ее роль в медицине и здравоохранении. Медико-демографические показатели»

Задача № 26.

1) Построим ряд распределения:

Возраст (x_i)	17	18	19	20
Количество (m_i)	150	250	280	320

Вычисление среднего значения для взвешенного ряда распределения осуществляется по формуле:

$$\bar{x} = \frac{x_1 m_1 + x_2 m_2 + \ldots + x_n m_n}{n},$$

где x_n – случайная величина, m_n – количество случайной величины x_n, n – количество всех опытов, человек, участвующих в опыте.

Таким образом, среднее значение возраста больных равно:

$$\bar{x} = \frac{17 \cdot 150 + 18 \cdot 250 + 19 \cdot 280 + 20 \cdot 320}{150 + 250 + 280 + 320} = 18{,}77 \approx 19$$

Представим ряд распределения в виде полигона:

Ответ: 19 лет

2) Вычислим среднее значение больных туберкулезом на основании данных ряда распределения:

Год	2014	2015	2016	2017
Число больных	1000	2500	1500	2000

Вычисление среднего значения для простого ряда распределения осуществляется по формуле: $\bar{x} = \frac{m_1 + m_2 + ... + m_n}{n}$.

Таким образом, среднее число больных туберкулезом за 4 года составило $\bar{x} = \frac{1000 + 2500 + 1500 + 2000}{4} = 1750$

Ответ: 1750 больных туберкулезом.

Задача № 27.

Мода (M_o) – величина признака, которая чаще всего встречается в данной совокупности.

Медианой (M_e) называется вариант, расположенный в центре ранжированного ряда. Медиана делит ряд на две равные части таким образом, что по обе стороны от нее находится одинаковое количество единиц совокупности.

Исходя и определений моды и медианы и анализируя данные ряда распределения

xi	35	45	55	65	75	85
pi	1/20	3/20	3/20	8/20	4/20	1/20

имеем M_o = 65, M_e=*55,5(ряд четный)*

Ответ: M_o = 65, M_e=*55,5*

Задача № 28.

Относительные величины в статистике представляют частное от деления двух статистических величин, и характеризует количественное соотношение между ними, выражается либа в форме коэффициента, либо в процентах: (признак/сравниваемый признак)*100

Определим, сколько приходится мальчиков на 100 девочек, если в роддоме зарегистрировано 50627 мальчиков и 40026 девочек:

$\frac{50627}{40026} \cdot 100 \approx 126$.

Ответ: 126 мальчиков приходится на 100 родившихся девочек.

Задача № 29.

Исходя из того, что $\text{Коэффициент рождаемости} = \frac{\text{число родившихся живыми за год} \cdot 1000}{\text{среднегодовая численность населения}}$ и шкалы оценки уровня рождаемости:

Уровень рождаемости	**Коэффициент рождаемости (‰)**
Очень высокий	Более 40
Высокий	25-30
Средний	15-25
Низкий	10-15
Очень низкий	Менее 10

определим и оценим показатель рождаемости (на 1000 населения).

Коэффициент рождаемости равен $Kp = \frac{2060}{250000} \cdot 1000 \approx 8$ родившихся на 1000 человек населения, что характеризуется, как очень низкий уровень рождаемости.

Ответ: Kp=8, очень низкий уровень рождаемости.

Задача № 30.

Дано: $\overline{x} = 165 см$, $S^2 = 49 см^2$, n=70.

Найти: m, v

Решение:

Коэффициент вариации определяется по формуле $v = \frac{s}{\overline{x}} \cdot 100\%$

Ошибка выборочной средней при n>30 определяется по формуле $m = \frac{s}{\sqrt{n}}$.

Таким образом, подставляя значения в формулы, имеем: $v = \frac{7}{165} \cdot 100\% = 4{,}2\%$, $m = \frac{7}{\sqrt{70}} = 0{,}8$

Ответ: Коэффициент вариации $v = 4{,}2\%$, ошибка выборочной средней $m = 0{,}8$

«Применение математических методов в профессиональной деятельности среднего медицинского персонала»

Задача № 31. Определить объем потери крови, если объем крови у взрослого человека составляет 5 л. При глубоком порезе он потерял 5% от общего объема.

Задача № 32. Сколько необходимо вещества и воды для приготовления 1л 2% раствора?

Задача № 33. Какова концентрация нового раствора, если 2 кг 6% раствора серной кислоты добавили 8% - 4кг кислоты.

Задача № 34. Сколько миллилитров инсулина необходимо набрать в шприц, если пациенту необходимо ввести 30ЕД.

Задача № 35. Какое количество растворителя необходимо ввести во флакон для разведения, и сколько миллилитров раствора надо набрать в шприц, если во флаконе 500000ЕД пенициллина. Пациенту врач назначил ввести 100000ЕД пенициллина 4 раза в сутки.

Задача № 36. Какое количество растворителя надо добавить, если в ампуле объёмом 20 мл содержится 15% раствор хлористого кальция. Больному назначено ввести 5мл 10% раствора хлористого кальция ($CaCl_2$).

Задача № 37. Оценить вес ребёнка в соответствии с нормой, если ребенку пять месяцев. Масса при рождении 3 кг 200г. Ребенок весит 6кг.

Задача № 38. Оценить, достаточно ли молока ребенку, если ребенку три месяца, масса при рождении 3000 г. При кормлении он высасывает 80 мл молока.

Задача № 39. Определить жизненную ёмкость лёгких (ЖЁЛ) и минутный объем дыхания (МОД) у пациента, если на обследование поступила женщина 30 лет, рост 163 см, вес 60 кг, ДО = 500 мл, ЧДД = 20.

Задача № 40. Назначение врача - 2 г лекарственного средства в виде микстуры на ночь. Имеется микстура 2 мл, в которой содержится 1000 мг препарата. Какое количество препарата необходимо дать больному?

Эталоны ответов к теме «Применение математических методов в профессиональной деятельности среднего медицинского персонала»

Задача № 31.

Ответ: 0, 25 л.

Задача № 32.

Количество раствора 1 л (1000г). Известно, что раствор 2%, значит, количество вещества составляет 2% от количества раствора:

$$m_{\text{вещества}} = 1000 \cdot \frac{2}{100} = 20\text{г}.$$

Количество воды есть разность между количеством раствора и количеством вещества:

$$m_{\text{воды}} = m_{\text{раствора}} - m_{\text{вещества}} = 1000 - 20 = 980\text{г}$$

Ответ: Для приготовления 1 л 2% раствора необходимо 980г воды и 20г вещества.

Задача № 33.

1.Сначала рассчитаем содержание вещества в 2 кг 6% раствора, составив пропорцию:

2 кг - 100%

х кг - 6%

Найдем х: $\frac{2}{x} = \frac{100}{6}$; $x = 2 \cdot \frac{6}{100} = 0{,}12$(кг).

2.Рассчитаем содержание вещества в 4 кг 8% раствора, составив пропорцию:

4 кг - 100%

х кг - 8%

Найдем х: $\frac{4}{x} = \frac{100}{8}$; $x = 4 \cdot \frac{8}{100} = 0{,}32$(кг).

3.Содержание вещества в новом 6 кг растворе при смешивании: 0,12+0,32=0,44 (кг)

4.Рассчитаем концентрацию нового раствора, составив пропорцию:

6 кг - 100%

0,44 кг - х%

Найдем х: $\frac{6}{0{,}44} = \frac{100}{x}$; $x = \frac{0{,}44 \cdot 100}{6} = 7{,}3\%$.

Ответ: 7,3%

Задача № 34.

Один миллилитр инсулина содержит сорок единиц действия: 1 мл - 40 ЕД.

Составляем пропорцию:

1 мл - 40 ЕД

х мл - 30 ЕД

Вычисляем:

$\frac{1}{x} = \frac{40}{30}$; $x = \frac{1 \cdot 30}{40}$; х = 0,75мл

Ответ: 0,75 мл инсулина.

Задача № 35.

Стандартное разведение антибиотиков: 1 г (пенициллина) соответствует 1000 000 ЕД и 5 мл (новокаина). Флаконы могут быть по 1 000 000 ЕД, 500 000 ЕД, 250 000 ЕД. Существует 2 способа разведения антибиотиков: 1:1 (для детей) и 1:2 (для взрослых).

При разведении 1:1 в 1 мл раствора должно содержаться 100000 ЕД антибиотика, соответственно при разведении 1:2 - в 2 мл раствора должно содержаться 200000 ЕД антибиотика.

1. Определим количество растворителя, составив пропорцию:

1мл - 200 000 ЕД

хмл - 500 000 ЕД

$$\frac{1}{x} = \frac{200000}{500000}; \quad x = \frac{1 \cdot 500000}{200000}; \quad x = 2{,}5$$

2,5 мл растворителя введем во флакон.

2. Определим количество раствора лекарственного вещество, которое необходимо набрать в шприц.

1мл - 200 000 ЕД

хмл - 100 000 ЕД

$$\frac{1}{x} = \frac{200000}{100000}; \quad x = \frac{1 \cdot 100000}{200000}; \quad x = 0{,}5.$$

0,5 мл раствора наберем в шприц для введения пациенту.

Ответ: 2,5 мл растворителя; 0,5 мл раствора.

Задача № 36.

1.Найдем содержание хлористого кальция в 20 мл ампуле:

100мл – 15г вещества (так как 15% раствор)

20мл – хг

$$\frac{100}{20} = \frac{15}{x}; \quad x = \frac{15 \cdot 20}{100} = 3; \; x = 3г$$

2.Определим количество растворителя, необходимого для получения 10% раствора:

(20+х)мл – 3г

100мл – 10г (так как 10% раствор)

$$100 \cdot 3 = 10 \cdot (20 + \mathrm{x}); \quad (20 + \mathrm{x}) = 30; \quad \mathrm{x} = 10$$

Ответ: 10мл растворителя необходимо добавить.

Задача № 37.

$m_д = m_р + 800n$, где n -возраст

$m_д = 3200+4000=7200$(г) - норма при n=5 мес и массой при рождении 3200 г.

6кг < 7кг 200г. Определим степени гипотрофии:

I степень - дефицит массы 10 - 20%

II степень - дефицит массы 20 – 30%

III степень - дефицит массы > 30%

Выполним расчет:

7200 г-100%

6000 г - х%

$$x = \frac{6000 \cdot 100}{7200} = 83{,}3\% .$$

Степень гипотрофии = 100% - 83,3%=16,7% -соответствует I степени - дефицита массы тела.

Ответ: I степень дефицита массы тела.

Задача № 38.

$m_д = m_р + 800n$

$m_д = 3000+2400=5400$ г

$$V_{сут} = \frac{1}{6} массы \quad тела$$

$$V_{сут} = \frac{1}{6} \cdot 5400 = 900 мл$$

В сутки 6 кормлений: $V_{раз} = \frac{V_{суу}}{6}$

$$V_{раз} = \frac{900}{6} = 150 мл$$

80 мл<150 мл.

Ответ: молока ребенку не достаточно.

Задача № 39.

У взрослой женщины жизненная емкость легких рассчитывается по формуле: ЖЕЛ(л) = Рост(см) х 0,041 – Возраст(лет) х 0,018 – 2,68.

ЖЕЛ = 163 х 0,041 – 30 х 0,018 – 2,68≈3,5 л.

Минутный объем дыхания рассчитывается по формуле: МОД=ДО х ЧДД**,** где ЧДД – частота дыхания – количество вдохов/выдохов за минуту, ДО - дыхательный объем легких (это объем воздуха, которое вдыхается и выдыхается при спокойном дыхании).

МОД=500 х 20=10 000 мл или 10 л.

Ответ: ЖЕЛ = 3,5 л., МОД=10 л.

Задача № 40.

$$\frac{\text{требуемая доза препарата}}{\text{доза имеющегося препарата}} = \frac{\text{требуемое количество}}{\text{количество имеющегося препарата}}$$

Требуемая доза – это доза назначенная врачом.

Доза имеющегося препарата – количество препарата в одной таблетке.

Требуемое количество препарата – необходимое количество больному.

Количество имеющегося препарата – объем раствора (мл).

2 г = 2000 мг

$$\frac{2000\text{мг}}{1000\text{мг}} = \frac{\text{требуемое количество}}{2\text{мл}}$$

$$\text{требуемое количество} = \frac{2000 \cdot 2}{1000} = 4\text{мл}$$

Ответ: 4 мл микстуры необходимо дать больному на ночь.

Типография КрасГМУ
Заказ № 11408

660022, г.Красноярск, ул.П.Железняка, 1