

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ЗАЧЕТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Найти производную функции  $y = \cos(x^2 + 3)$
2. Найти производную функции  $y = 3x^4 - e^x + 6\sqrt[5]{x^3}$
3. Найти производную функции  $y = \sin(2x) \cdot 4^x + \ln 3$
4. Дано уравнение движения тела:  $S = 2t^3 + 3t^2 + 2$ . Найдите скорость и ускорение тела через 2 секунды.
5. Количество вещества, получаемого в химической реакции, меняется со временем по следующему закону:  $Q(t) = 4(1 + 8e^{-16t})$ . Как меняется со временем скорость реакции?
6. Развитие патологического процесса со временем описывается уравнением  $y = t^3 - t^2 + 1$ . Найти его скорость через 2 секунды от начала развития.
7. Найти дифференциал функции  $y = \ln x \cdot \arctg x$
8. Найти дифференциал функции  $y = \ln(x^3 + 1)$
9. Найти приращение функции  $y = (3x^2 - 2)^3$ , если ее аргумент изменяется от 1 до 1,001.
10. Вычислить интеграл:  $\int_0^{\pi} \sin x \cdot \cos^3 x dx$
11. Найти определенный интеграл:  $\int \frac{\cos^3 x - 1}{\cos^2 x} dx$
12. Найти неопределенный интеграл  $\int \frac{49 - x^2}{x + 7} dx$
13. Вычислить объем тела, образуемого вращением вокруг оси  $OX$  трапеции, ограниченной линиями  $y = \frac{x}{2} + 4$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 6$ .
14. Вычислить работу переменной силы  $f(x) = e^{2x}$  при прямолинейном перемещении материальной точки из положения с абсциссой  $x_1 = 0$  в положение с абсциссой  $x_2 = 3$
15. Найти общее решение дифференциального уравнения:  $y' = x \cdot y$
16. Найти частное решение уравнения  $y' = \frac{y}{x+1}$ , удовлетворяющее условию  $y(2) = 6$ .
17. Популяция бактерий растет так, что скорость ее роста в момент времени  $t$  равна  $0,1$  от размера популяции  $x(t)$ . Опишите этот процесс с помощью дифференциального уравнения, если  $x(0) = 1000$ .
18. Студент пришел на экзамен, зная лишь 20 вопросов из 24. В билете 3 вопроса. Найти вероятность того, что ему в билете попадется хотя бы 1 вопрос, который он не знает.
19. При перевозке 1000 стеклянных ваз вероятность разбить 1 вазу равна 0,002. Какова вероятность, что будут разбиты 4 вазы?
20. Известно, что в партии из 1000 ампул с новокаином 400 ампул изготовлено на одном заводе, 350 – на втором и 250 – на третьем. Известны вероятности 0,75; 0,80; 0,85 того, что ампула окажется без дефекта при изготовлении ее соответственно на первом, втором и третьим заводах. Какова вероятность того, что выбранная наугад из данной партии ампула с новокаином окажется без дефекта.

21. Найти вероятность того, что случайная величина, распределенная по нормальному закону с математическим ожиданием равным 1 и дисперсией равной 4, примет значение от 0 до (-5).

22. Записать плотность распределения вероятностей и функцию распределения нормально распределенной случайной величины  $X$ , если  $M(X)=2$ ;  $D(X)=4$

23. Число звонков на станцию скорой помощи за 15 минут представлено в виде следующей выборки: 1, 4, 2, 3, 2, 3, 3, 2, 3, 4. Представить данную выборку в виде вариационного и простого статистического ряда. Построить полигон частот.

24. Дана выборка: 12, 10, 17, 13, 20, 18, 25, 27, 24, 30. Найти ее основные числовые характеристики.

25. При измерении частоты пульса получены значения: 71, 70, 74, 70, 72, 71, 70, 73, 72, 70. Составьте простой статистический ряд. Определите выборочное среднее и выборочную дисперсию.

26. При измерении частоты дыхания получены значения 12, 14, 12, 15. Представьте выборку в виде вариационного ряда, определите выборочное среднее и выборочную дисперсию.

27. С помощью микроскопа измеряли диаметр эритроцитов человека. При этом были получены следующие значения: 5, 8, 11, 8 мкм. Дайте интервальную оценку размера эритроцитов с доверительной вероятностью 0.95.

28. При исследовании проницаемости сосудов сетчатки была получена следующая выборка: 14, 12, 16, 11, 15, 17, 13, 15, 16, 11. Считая, что данный признак распределен нормально со средним квадратическим разбросом равным 5, найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания с доверительной вероятностью 0,95.

29. Угол между падающим лучом и отраженным равен  $30^{\circ}$ . Чему равен угол между падающим лучом и поверхностью зеркала?

30. Среднее значение концентрации ионов калия в аксоплазме гигантского аксона кальмара равно  $410 \text{ моль/м}^3$ . В морской воде концентрация этих ионов равна  $10 \text{ моль/м}^3$ . Вычислите потенциал Нернста при  $27^{\circ}\text{C}$ .

31. Телом массой 60 кг в течение 6 ч была поглощена энергия 1 Дж. Найти поглощенную дозу и мощность поглощенной дозы.

32. Период полураспада радиоактивного фосфора  $^{30}_{15}\text{P}$  равен 3 мин. Чему равна постоянная распада такого элемента?

33. При облучении нейтронами злокачественной опухоли, избирательно накопившей радиоактивный бор  $^{10}_5\text{B}$ , образуется  $^7_3\text{Li}$  и некоторое ионизирующее излучение, воздействующее на опухоль. Что это за излучение?

34. Найдите поток рентгеновского излучения при напряжении 10 кВ, силе тока 1 мА, а анод изготовлен из вольфрама (порядковый номер вольфрама 74). Коэффициент  $k=10^{-9} \text{ В}^{-1}$ .

35. Найти работу, которую необходимо совершить для растяжения пружины от равновесного положения на величину  $l=0,1 \text{ м}$ , если коэффициент упругости пружины  $k=200 \text{ н/м}$ , а сила, растягивающая пружину на  $x \text{ м}$  равна  $f(x) = kx$ .

36. Определить скорость движения объекта ( $v_0$ ) по сосудистому руслу, если используется уз-излучатель ( $\nu_i = 20 \text{ кГц}$ ;  $\nu_{y-z} = 1540 \text{ м/с}$ ) и уз приемником зафиксирован доплеровский сдвиг  $\nu_d = 10,4 \text{ Гц}$

37. Определите резкость фаз в пульсовой волне между двумя точками артерии, расположенными на расстоянии 20 см друг от друга. Скорость пульсовой волны считать равной  $v = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , а колебания сердца – гармоническими, с частотой  $\nu = 1,2$  Гц

38. Найдите увеличение микроскопа, если фокусные расстояния объектива  $f_1 = 20$  см, окуляра  $f_2 = 30$  см, а длина тубуса  $F_0 = 60$  см.

39. На частоте 1000 Гц интенсивность звука составила  $10^{-8}$  Вт/м<sup>2</sup>. Определите громкость звука.

40. При диагностике патологического изменения в тканях организма ультразвуковым методом отраженный сигнал был принят через  $5 \cdot 10^{-5}$  сек после излучения. На какой глубине в тканях была обнаружена неоднородность?

41. Какая сила необходима для разрушения бедренной кости при ее сжатии, если диаметр кости 30 мм, толщина стенок кости 3 мм, предел прочности кости  $1,4 \cdot 10^8$  Па.

42. Как изменится модуль упругости бедренной кости человека, если при напряжении 5 Па относительная деформация составляет 0,025, а при увеличении напряжения до 11 Па она становится равной 0,055?

43. Определите абсолютное удлинение сухожилий длиной 4 см и диаметром 6 мм под действием силы 31,4 Н. Модуль упругости сухожилий равен  $10^9$  Па.

44. Определите максимальное количество крови, которое может пройти через аорту в 1 с, чтобы течение сохранялось ламинарным. Диаметр аорты  $d = 2$  см, вязкость крови  $\nu = 5 \text{ мПа} \cdot \text{с}$

45. Скорость пульсовой волны в артериях составляет 8 м/с. Чему равен модуль упругости этих сосудов, если известно, что отношение радиуса просвета к толщине стенки сосуда равно 6, а плотность сосудистой стенки равно  $1,15 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

46. Определите число Рейнольдса в сосуде диаметром 3 мм, скорость движения крови в котором равно 1,8 м/с. Принять плотность крови, равной  $1600 \text{ кг/м}^3$ , а вязкость крови  $5 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$ . Будет ли движение крови турбулентным?

47. Бетонная плита толщиной 20 см уменьшает интенсивность узкого пучка ионизирующего излучения в 16,5 раз. Определить линейный коэффициент ослабления и толщину слоя половинного ослабления для бетона.

48. Определите, во сколько раз увеличивается доза на поверхности поля облучения при рентгенотерапии, если облучение ошибочно производилось с расстояния 30 см вместо расчетного 40 см.

49. Бетонная плита толщиной 20 см уменьшает интенсивность узкого пучка ионизирующего излучения в 16,5 раз. Определить линейный коэффициент ослабления и толщину слоя половинного ослабления для бетона.

50. Определите среднюю линейную скорость кровотока в сосуде радиуса 1,5 см, если во время систолы через него протекает 60 мл крови. Считать длительность систолы равной 0,25 .