

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА»

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 $y = \ln x \cdot \operatorname{arctg} x$
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. 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.

28. Дана выборка 0,1 0,2 0,1 0,3 0,4 0,3 0,2 0,3 0,3 0,4 0,5 0,4 0,3 0,2 0,4 0,3 0,2 0,4 0,3 0,4. Представить данные в виде простого статистического ряда. Построить полигон частот. Осуществить интервальную оценку для среднего значения генеральной совокупности при уровне значимости 0,1

29. Рост мальчиков 2-х лет (см): 92 91 96 93 97 93 91 92 90 97 95 94 92 98 96 90 95 93 94 89. Представьте данные в виде интервального статистического ряда. Постройте гистограмму. Определите выборочное среднее и постройте для него 95% доверительный интервал.

30. При измерениях получены следующие значения некоторой величины: 4, 5, 5, 6, 4. Составить вариационный ряд. Определите интервальную оценку для среднего значения генеральной совокупности при доверительной вероятности 0,95

31. Две группы детей, одинаковых по оценке умственных способностей, независимо обучали по двум различным методикам. Затем их подвергали выборочному тестированию, давшему следующие результаты: 1) объем выборки из первой группы равен 20, $\bar{X} = 29,233$, $S_x^2 = 5,62$; 2) объем выборки из второй группы равен 10, $\bar{Y} = 27,562$, $S_y^2 = 2,19$. В предположении, что генеральные дисперсии примерно одинаковы, а выборки сделаны из нормальных генеральных совокупностей, проверить на уровне значимости 0,05, существенно ли отличаются средние показания групп?

32. Надо сравнить два сорта пшеницы по урожайности. Сорт А – обычная разновидность, сорт В – новый гибрид, если известно, что распределение не соответствует нормальному закону. Результат сбора урожая представлен в таблице.

Участок	1	2	3	4	5	6	7
Сорт А	36,9	35,2	31,2	34,1	36,1	34,1	37,2
Сорт В	36,8	37,1	31,4	34,1	35,9	35,2	37,9

33. При уровне значимости 0,05 проверить значимость различия исправленных выборочных дисперсий летальных доз $S_x^2 = 0,18z^2$ и $S_y^2 = 0,04z^2$ двух препаратов, если нулевая гипотеза состоит в равенстве соответствующих генеральных дисперсий ($\sigma_x^2 \leq \sigma_y^2$), а конкурирующая имеет

вид $\sigma_x^2 > \sigma_y^2$. При этом предполагается нормальный закон распределения величины x и y , а объемы выборок соответственно равны $n_x = 8$ и $n_y = 12$.

34. Установить тесноту связи между средним размером животного (X) и его массой (Y), считая, что данные не соответствуют нормальному закону распределения.

X	40	41	42	43	44	45
Y	15	20	25	29,6	36,4	38,8

35. Изучалась зависимость между объемом грудной клетки у мужчин (X) и их ростом (Y):

X_i	83	87	91	94	105
$\bar{y}_i$	170	176	181	179	184

Оценить тесноту корреляционной зависимости, считая, что данные соответствуют нормальному закону распределения.

36. Найти зависимость среднего значения плотности пластмассы от ее ударной вязкости в предположении, что данные соответствуют нормальному закону распределения. Построить уравнение регрессии.

Средняя плотность, 10^3 кг/м^3	1,1	1,4	1,9	1,3
Ударная вязкость, Дж/мм ²	20	15	10	18

37. Среднее значение концентрации ионов калия в аксоплазме гигантского аксона кальмара равно 410 моль/м^3 . В морской воде концентрация этих ионов равна 10 моль/м^3 . Вычислите потенциал Нернста при 27°C .

38. Угол между падающим лучом и отраженным равен 30° . Чему равен угол между падающим лучом и поверхностью зеркала?

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

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

41. При облучении нейтронами злокачественной опухоли, избирательно накопившей радиоактивный бор ${}_{5}^{10}\text{B}$, образуется ${}_{3}^7\text{Li}$ и некоторое ионизирующее излучение, воздействующее на опухоль. Что это за излучение?

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

43. 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 $f(x)=kx$.

44. 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 $\nu_d = 10,4 \text{ Гц}$

45. 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 $\nu = 1,2 \text{ Гц}$

46. Найдите увеличение микроскопа, если фокусные расстояния объектива $f_1 = 20 \text{ см}$, окуляра $f_2 = 30 \text{ см}$, а длина тубуса $F_0 = 60 \text{ см}$.

47. На частоте 1000 Гц интенсивность звука составила 10^{-8} Вт/м^2 . Определите громкость звука.

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

была обнаружена неоднородность?

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

50. 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?

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

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

53. 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 $1,15 \text{ г/см}^3$

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

55. 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.

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

57. 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 .

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

59. Определите модуль дипольного момента эквивалента токового диполя сердца, если потенциал, регистрируемый на поверхности тела человека $\varphi=6 \text{ мкВ}$, расстояние от диполя до точки регистрации $r=30 \text{ см}$, удельное электросопротивление среды $\rho=2 \text{ Ом} \cdot \text{м}$, угол между вектором дипольного момента и направлением регистрации $\alpha=30^\circ$.

60. Потенциал покоя скелетной мышцы равен -88 мВ. Определить отношение концентрации ионов калия внутри мышечного волокна и во внешней среде. Температуру тела человека считать равной 37°C .