

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА»
СПЕЦИАЛЬНОСТЬ – 31.05.03 СТОМАТОЛОГИЯ

1. Найти производную функции $y = \frac{3^x}{\sin x}$
2. Найти производную функции $y = \frac{\sqrt[5]{x^2}}{\cos x \cdot e^x}$
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 с.
5. Найти производную функции $y = 3x^4 - e^x + 6\sqrt[5]{x^3}$
6. Дано уравнение движения материальной точки: $S = \frac{t^3}{2} + 2t^2 + 1$ (м). Найти скорость и ускорение материальной точки в момент времени $t=1$ с.
7. Дано уравнение движения тела: $S = t^4 + 4t^2 + 2$. Найдите скорость и ускорение тела через 2 с.
8. Найти производную сложной функции $y = \ln(x^5 + 4 \cdot x)$.
9. Найти производную функции $y = \arccos(x^4 + 3 + e^x)$
10. Найти дифференциал функции $y = \operatorname{ctg}(x^3 + 1)$
11. Найти дифференциал функции $y = \log_5 x \cdot \operatorname{arctg} x$
12. Приблизленно вычислить $\sqrt{16,02}$
13. Найти значение неопределенного интеграла: $\int (4 + 2/x) dx$
14. Найти неопределенный интеграл: $\int \frac{\cos^3 x - 1}{\cos^2 x} dx$
15. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{25 - x^2}{x - 5} dx$
16. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{\arcsin^5 x}{\sqrt{1 - x^2}} dx$
17. Вычислить интеграл: $\int_0^{\pi} \sin x \cdot \cos^4 x dx$
18. Найти значение определенного интеграла $\int_0^3 6 \cdot x^2 dx$
19. Вычислить работу переменной силы $f(x) = e^{2x}$ при прямолинейном перемещении

материальной точки из положения с абсциссой $x_1 = 0$ в положение с абсциссой $x_2 = 3$

20. Найти общее решение дифференциального уравнения: $y' = x \cdot y$

21. Найти частное решение дифференциального уравнения $y' \cdot \cos^2 x = 4$, удовлетворяющее условию $y(\frac{\pi}{4}) = 7$.

22. Найти частное решение уравнения $y' = \frac{y}{x+1}$, удовлетворяющее условию $y(2) = 6$.

23. 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.

24. Студент пришел на экзамен, зная лишь 20 вопросов из 24. В билете 3 вопроса. Найти вероятность того, что: а) ему в билете попадется 1 вопрос, который он не знает, и 2 вопроса, которые он знает; б) студент не знает все три вопроса в билете.

25. 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.

26. 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) .

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

28. Нормально распределенная случайная величина X задана плотностью распределения:

$$f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x+2)^2}{8}}$$
. Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение случайной величины X .

29. Дана выборка: 4, 5, 3, 4, 6. Составить вариационный ряд. Определите выборочное среднее и выборочную дисперсию, медиану выборки.

30. Дана выборка: 12, 14, 16, 13, 12, 13. Определите выборочное среднее и объем выборки.

31. При измерении частоты пульса получены значения: 71, 70, 74, 70, 72, 71, 70, 73, 72, 70. Составьте простой статистический ряд. Постройте полигон относительных частот. Определите выборочное среднее и выборочную дисперсию, среднее квадратическое отклонение, моду выборки.

32. При измерении частоты дыхания получены значения 12, 14, 12, 13, 15, 13, 14, 14, 12, 12. Представьте выборку в виде простого статистического ряда, определите несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности.

33. Рассматриваются две партии таблеток одного типа, изготовленных на различном оборудовании. По результатам измерения массы 40 таблеток, случайным образом отобранных из первой партии, найдена их средняя масса $\overline{M}_1(x) = 0,500\text{г}$. Аналогично по результатам измерения масс 50 таблеток, случайным образом отобранных из второй партии, найдена их средняя масса $\overline{M}_2(x) = 0,505\text{г}$. Рассчитаны также соответствующие исправленные выборочные дисперсии масс таблеток: $\overline{D}_1(x) = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{г}^2$; $\overline{D}_2(x) = 3,6 \cdot 10^{-5} \text{г}^2$. При уровне значимости 0,05 проверить значимость различия в найденных средних значениях массы таблеток, взятых из двух разных партий.

34. Изучалась зависимость между объемом грудной клетки мужчин Y (см) и ростом X (см).

X	162	164	179	172	182	188	168
Y	88	94	98	100	102	108	112

Вычислите выборочный коэффициент корреляции и проверьте гипотезу о значимости коэффициента корреляции при уровне значимости 0,05. Сделайте вывод о тесноте линейной связи между объемом грудной клетки и ростом мужчин.

35. С помощью микроскопа измеряли диаметр эритроцитов человека. При этом были получены следующие значения: 5, 8, 11, 8 мкм. Определите доверительный интервал для среднего значения размера эритроцитов с доверительной вероятностью 0,95.

36. Уравнение гармонических колебаний имеет вид: $x=3\cos(\pi t+\pi/2)$ (м). Определите амплитуду, циклическую частоту, начальную фазу и период колебаний. Запишите дифференциальное уравнение этих колебаний.

37. Звуковая волна распространяется в воде со скоростью 1500 м/с. Длина волны 7,5 м. Чему равна частота колебаний источника звука?

38. Скорость распространения волн, качающих лодку, равна 1,5 м/с. Определите период колебаний лодки, если длина волны равна 6 м.

39. На частоте 1000 Гц интенсивность звука составила 10^{-8} Вт/м². Определите громкость звука.

40. Интенсивность звука равна 10^{-6} Вт/м². Определите уровень интенсивности в децибелах.

41. Определить скорость движения объекта (v_0) по сосудистому руслу, если используется уз-излучатель ($v_i = 20$ кГц; $v_{y-z} = 1540$ м/с) и уз приемником зафиксирован доплеровский сдвиг $v_d = 10,4$ Гц

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

43. Луч падает под углом 20° к границе раздела двух сред. Найдите угол отражения.

44. Фокусное расстояние собирающей линзы равно 10 см, рассеивающей линзы 20 см. Найдите оптическую силу системы этих линз.

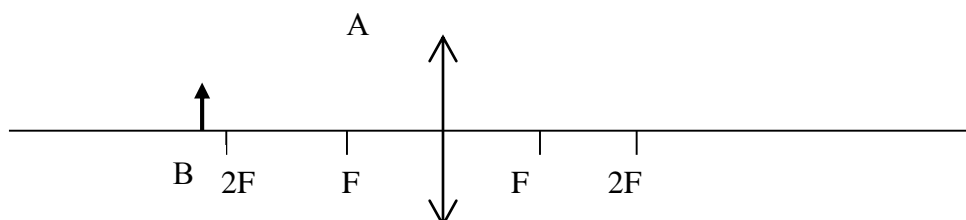
45. Найдите увеличение микроскопа, если фокусные расстояния объектива $f_{об} = 20$ см, окуляра $f_{ок} = 2,5$ см, а длина тубуса $\Delta = 60$ см.

46. Оцените, во сколько раз уменьшится предел разрешения микроскопа, при переходе к фотографированию в ультрафиолетовых лучах ($\lambda_2 = 270$ нм) по сравнению с фотографированием в зеленых лучах ($\lambda_1 = 550$ нм). Как при этом изменится разрешающая способность микроскопа?

47. В 2%-ном растворе сахара, налитом в кювету длиной 20 см, плоскость поляризации света поворачивается на 5° . Определить концентрацию раствора сахара в кювете длиной 10 см, если угол поворота плоскости поляризации составляет 10° .

48. Определить интенсивность светового луча после прохождения слоя раствора толщиной 10 см, если начальная интенсивность света 200 Вт/м². Коэффициент поглощения света раствором $0,1$ см⁻¹.

49. Телом массой 60 кг в течение 6 ч была поглощена энергия 1 Дж. Найти поглощенную дозу и мощность поглощенной дозы.
50. Период полураспада радиоактивного фосфора $^{30}_{15}\text{P}$ равен 3 мин. Чему равна постоянная распада такого элемента?
51. Найдите поток рентгеновского излучения при напряжении 10 кВ, силе тока 1 мА, а анод изготовлен из вольфрама (порядковый номер вольфрама 74). Коэффициент $k=10^{-9} \text{ В}^{-1}$.
52. При облучении нейтронами злокачественной опухоли, избирательно накопившей радиоактивный бор $^{10}_5\text{B}$, образуется ^7_3Li и некоторое ионизирующее излучение, воздействующее на опухоль. Что это за излучение?
53. В результате, какого радиоактивного распада плутоний $^{239}_{94}\text{Pu}$ превращается в уран $^{235}_{92}\text{U}$?
54. При облучении 20 грамм живой ткани поглощается 10^9 α -частиц с энергией 5 МэВ (1МэВ= $1,6 \cdot 10^{-13}$ Дж). Определите поглощенную дозу, эквивалентную дозу облучения, учитывая, что коэффициент качества равен 20.
55. Мощность поглощенной дозы облучения равна 5 мГр/с. Определите поглощенную дозу за 2 минуты.
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. Постройте изображение предмета АВ и охарактеризуйте его.



58. Определите абсолютное удлинение сухожилий длиной 4 см и диаметром 6 мм под действием силы 31,4 Н. Модуль упругости сухожилий равен 10^9 Па .
59. Сухожилие длиной 4 см под действием нагрузки удлинилось на 2 мм. Определите относительное удлинение и механическое напряжение, приняв модуль упругости сухожилия равным 109 Н/м^2 .
60. Определите разность давлений на концах капилляра радиусом 1 мм и длиной 2 см, если за 1 с через него проходит 12 мл крови. Динамический коэффициент вязкости крови равен $5 \text{ мПа} \cdot \text{с}$.
61. При атеросклерозе критическое число Рейнольдса в некоторых сосудах становится равным 1160. Определите скорость, при которой возможен переход ламинарного течения в турбулентное в сосуде диаметром 2,5 мм. Плотность крови равна 1050 кг/м^3 . Динамический коэффициент вязкости крови равен $5 \text{ мПа} \cdot \text{с}$.

62. Определите разность концентраций внутри и снаружи мембраны, если коэффициент проницаемости мембраны для некоторого вещества $0,12 \text{ м/с}$, а плотность потока равна $4 \text{ ммоль/м}^2 \cdot \text{с}$.

63. Определите удельную емкость мембраны, если толщина гидрофобного слоя мембраны 4 нм , диэлектрическая проницаемость 2 , электрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\Phi}{\text{м}}$.

64. 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 .