

УдГУ, ИМИТИФ
Аттестационная работа,
2021- 2022 учебный год, 2 курс, М, МИКН, ПМИ, I ВАРИАНТ.

1. Сформулировать в логических символах утверждение $\lim_{x \rightarrow -1-0} f(x) \neq +\infty$.
2. Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{t g x} - e^x}{t g x - x}$.
3. Исследовать на непрерывность функцию $f(x) = \begin{cases} \sqrt{1-x}, & \text{если } x \leq -1 \\ t g \frac{\pi x}{2}, & \text{если } |x| < 1 \\ e^{-x}, & \text{если } x \geq 1 \end{cases}$ и определить род ее точек разрыва.
4. Найти высоту конуса наибольшего объема, который можно вписать в шар радиуса R.
5. Вычислить $\int \frac{\ln^2 x}{\sqrt{x^5}} dx$.
6. Найти площадь фигуры, ограниченную линией $(x^2 + y^2)^2 = a^2(x^2 - y^2)$.
7. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n-1} \left(\frac{1-x}{1+x}\right)^n$.
8. Найти матрицу ортогонального проектирования на плоскость $x - y = 0$.
9. Изобразить на комплексной плоскости множество точек z , удовлетворяющих неравенству $Re\left(\frac{i}{z}\right) \geq \frac{1}{2}$.
10. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 6 & 9 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 3 & 36 \\ 1 & 12 \end{pmatrix}$

11. Можно ли привести к диагональному виду путем перехода к новому базису над полем C матрицу линейного оператора, матрица которого в некотором базисе имеет вид

$$\begin{pmatrix} 4 & 7 & -5 \\ -4 & 5 & 0 \\ 1 & 9 & -4 \end{pmatrix}.$$

12. Решить задачу Коши $x^{(4)} + \ddot{x} = t + 2$, $x(0) = 0$, $\dot{x}(0) = 0$, $\ddot{x}(0) = 0$, $x^{(3)}(0) = 1$.

УдГУ, ИМИТИФ
Аттестационная работа,
2021- 2022 учебный год, 2 курс, М, МИКН, ПМИ, II ВАРИАНТ.

1. Сформулировать в логических символах утверждение $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) \neq 0$.
2. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} x^2(\sqrt{x^4 + 2x^2 + 1} - \sqrt{x^4 + 2x^2 - 1})$.
3. Исследовать на непрерывность функцию $f(x) = \begin{cases} (|x| - 1)^2, & \text{если } x \leq -1 \\ \ln(|x| - 1), & \text{если } |x| > 1 \end{cases}$ и определить род ее точек разрыва.
4. Найти высоту цилиндра наибольшего объема, который можно вписать в шар радиуса R.
5. Вычислить $\int \frac{\ln \sin x}{\sin^2 x} dx$.
6. Найти площадь фигуры, ограниченную линией $(x^2 + y^2)^3 = 4a^2xy(x^2 - y^2)$.
7. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1} \left(\frac{x}{2x+1}\right)^n$.
8. Найти проекцию точки $(0, 0, 0)$ на прямую $\begin{cases} x - y = 1 \\ x + z = 2 \end{cases}$
9. Нарисовать на комплексной плоскости геометрическое место точек z , которые удовлетворяют условию $\arg(z(i+1)) = 0$.
10. Вычислить определитель матрицы $\begin{pmatrix} a_1 & x & x & \dots & x \\ x & a_2 & x & \dots & x \\ \cdot & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ x & x & x & \dots & a_n \end{pmatrix}$.
11. Найти собственные числа и все собственные векторы, соответствующие каждому собственному значению линейного оператора, заданного в некотором базисе матрицей $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 8 \end{pmatrix}$
12. Решить задачу Коши $x^{(4)} + \ddot{x} = \sin t + 2$, $x(0) = 0$, $\dot{x}(0) = 0$, $\ddot{x}(0) = 0$, $x^{(3)}(0) = 1$.

УдГУ, ИМИТИФ
Аттестационная работа,
2021- 2022 учебный год, 2 курс, М, МИКН, ПМИ, III ВАРИАНТ.

1. Сформулировать в логических символах утверждение $\lim_{x \rightarrow +0} f(x) = -\infty$.
2. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2+4}{x^2-4} \right)^{x^2+1}$.
3. Исследовать на непрерывность функцию $f(x) = \begin{cases} (x+1)^2, & \text{если } x < -1 \\ \cos(\frac{\pi x}{2}), & \text{если } |x| \leq 1 \\ (x-1)^2, & \text{если } x > 1 \end{cases}$ и определить род ее точек разрыва.
4. Найти высоту цилиндра наибольшего объема, который можно вписать в конус радиуса R и высоты H.
5. Вычислить $\int \frac{\ln \sin x}{\sin^2 x} dx$.
6. Найти площадь фигуры, ограниченную петлей линии $x = 3t^2$, $y = 3t - t^2$.
7. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^2+4} \left(\frac{x+2}{2x+1} \right)^n$.
8. Изменить пределы интегрирования в интеграле $\int_1^4 \left(\int_x^{4-x} f(x, y) dy \right) dx$
9. Изобразите на комплексной плоскости множество чисел z такие, что $|z - 2 - 4i| = |z + 2i|$.
10. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 6 & 9 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 3 & 36 \\ 1 & 12 \end{pmatrix}$
11. Найти матрицу ортогонального проектирования на плоскость $x + y - 2z = 0$.
12. Решить задачу Коши $x^{(4)} - \ddot{x} = e^t + 2$, $x(0) = 0$, $\dot{x}(0) = 0$, $\ddot{x}(0) = 0$, $x^{(3)}(0) = 1$.

УдГУ, ИМИТИФ
Аттестационная работа,
2021- 2022 учебный год, 2 курс, М, МИКН, ПМИ, IV ВАРИАНТ.

1. Сформулировать в логических символах утверждение $\lim_{x \rightarrow -0} f(x) \neq \infty$.
2. Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 x}{\sqrt{2-\sqrt{1+\cos x}}}$.
3. Исследовать на непрерывность функцию $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x+1}, & \text{если } x < -1 \\ \ln(1+x), & \text{если } -1 < x \leq 0 \\ e^{-\frac{1}{x}}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$ и определить род ее точек разрыва.
4. На окружности дана точка А. Провести хорду ВС параллельно касательной в точке А так, чтобы площадь треугольника ABC была наибольшей.
5. Найти $\int \frac{\arcsinx}{\sqrt{x+1}} dx$.
6. Найти площадь фигуры, ограниченную петлей линии $x = 2t - t^2$, $y = 2t^2 - 3$.
7. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{4^{n+2}} \left(\frac{x}{x+1} \right)^n$.
8. Изменить пределы интегрирования в интеграле $\int_2^8 \left(\int_{2x}^{12-x} f(x, y) dy \right) dx$
9. Изобразить на комплексной плоскости множество чисел z такие, что $|z - 4i| = |z + 2i - 1|$.
10. Найти матрицу, обратную к матрице $\begin{pmatrix} 6 & -5 & -3 \\ 3 & 0 & -2 \\ 2 & -2 & 0 \end{pmatrix}$.
11. Найти проекцию точки $(0, 0, 0)$ на прямую $\begin{cases} x + y + z = 2 \\ 2x - y = 0 \end{cases}$
12. Решить задачу Коши $x^{(4)} - \ddot{x} = e^{-t} + 2$, $x(0) = 0$, $\dot{x}(0) = 0$, $\ddot{x}(0) = 0$, $x^{(3)}(0) = 1$.

УдГУ, ИМИТИФ

Аттестационная контрольная работа, 2021/22 учебный год, Механика 2 курс Вариант первый.

1. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{6x^2} - 1 - 6x^2 \cos x^2}{x^4}$

2. Решить систему $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - 4x_3 + 5x_4 = -13 \\ 4x_1 - 6x_2 + x_3 - x_4 = 14 \\ 6x_1 - 9x_2 + x_3 + 2x_4 = 13 \\ 2x_1 - 3x_2 - 2x_3 - 4x_4 = 9 \end{cases}$

3. Вычислить $\int_0^1 \frac{x^2+3x+2}{4x-x^3} dx$

4. Решить уравнение $\ddot{x} - 4x = t^2 + 2t$, $x(0) = 0$, $\dot{x}(0) = 1$.

5. Постройте график функции $y = \frac{x^2}{x-3}$.

6. Исследовать на сходимость интеграл $\int_1^{+\infty} x^4 e^{-x^2} dx$.

7. Решить уравнение в комплексных числах $iz^6 = 1$.

8. Капля воды, имеющая в начальный момент времени массу M_0 грамм и равномерно испаряющаяся со скоростью m г/сек, движется по инерции с начальной скоростью v_0 см/сек. Сила сопротивления пропорциональна скорости движения капли и ее радиусу. В начальный момент времени она равна f_0 дин. Найти зависимость скорости движения капли от времени, прошедшего с начала падения капли.

9. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x, y) = x^2 - y^2$ на множестве $x^2 + y^2 \leq 2x$.

10. Построить фундаментальную систему решений $\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 - 5x_5 = 0 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 - 3x_4 + 4x_5 = 0 \end{cases}$

11. Найти множество сходимости ряда $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln^2 n} \left(\frac{x-1}{2x}\right)^n$

12. Найти проекцию точки $(1, 2, 3)$ на плоскость $x - y + 2z = 1$.

УдГУ, ИМИТИФ

Аттестационная контрольная работа, 2021/22 учебный год, Механика 2 курс Вариант второй.

1. Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x^2 - x^2}{\cos x^2 - 1 - x^2}$.

2. Вычислить $\int x^2 e^{2x} dx$.

3. Вычислить A^{-1} , $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

4. Решить уравнение $\ddot{x} - 4x = t \sin t$, $x(0) = \dot{x}(0) = 0$.

5. Исследовать на сходимость интеграл $\int_0^1 \frac{\sin x^3}{x^2 \sqrt{x}} dx$

6. Построить график функции $y = \frac{x^3}{x^2 - 27}$.

7. Решить уравнение в комплексных числах $iz^6 = -1$.

8. Капля воды, имеющая в начальный момент времени массу M_0 грамм и равномерно испаряющаяся со скоростью m г/сек, свободно падает в воздухе. Сила сопротивления пропорциональна скорости движения капли (коэффициент пропорциональности k) Найти зависимость скорости движения капли от времени, прошедшего с начала падения капли, если в начальный момент времени скорость капли равнялась нулю и кроме того $k \neq 2m$.

9. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x, y) = x^2 - xy + y^2$ на множестве $|x| + |y| \leq 1$.

10. Построить фундаментальную систему решений $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 4x_4 - 5x_5 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 - 3x_4 + 4x_5 = 0 \end{cases}$

11. Найти множество сходимости ряда $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln n} \left(\frac{x+1}{x}\right)^n$

12. Найти проекцию точки $(-1, 2, 3)$ на плоскость $x - y - 2z = 1$.

Аттестационная работа,
2021- 2022 учебный год, 3 курс, М, МИКН, ПМИ, III ВАРИАНТ.

1. Дифференцируема ли в точке 0 функция $f(x) = \begin{cases} \frac{\ln(1+\arctg^2 x)}{x}, & \text{если } x \neq 0 \\ 0, & \text{если } x = 0. \end{cases}$
2. Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2} - 1 - x^2 - 0,5x^4}{\sin^3 x^2}$.
3. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = x^2 - xy + y^2$ на множестве $|x| + 2|y| \leq 2$.
4. Вычислить объем тела, ограниченного цилиндром $2z = x^2$ и плоскостями $y = 0, z = 0$,
 $3x + 2y = 12$.
5. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{4^{n+1}} \cdot \left(\frac{x+2}{x-2}\right)^n$.
6. Сформулировать в логических символах утверждение $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) \neq 0$.
7. Представить двойной интеграл $\iint_D f(x, y) dx dy$ в виде повторного, если D ограничена кривыми

$$y = x^2 - 1, \quad x + y = 7, \quad y - x = 5$$

8. Решить уравнение $x^{(4)} - 8\dot{x} = te^{2t}$
9. Найти многочлен наименьшей степени с целыми коэффициентами, имеющий корень $\sqrt{2} + \sqrt{3}i$.
10. Дать определение базиса векторного пространства над полем К и привести пример базиса пространства R^3 , отличного от стандартного.

11. Найти обратную матрицу к матрице $\begin{pmatrix} 1 & -3 & 0 \\ -2 & 7 & 2 \\ 3 & 2 & -4 \end{pmatrix}$.

12. Составить уравнение плоскости, параллельной оси Ох и проходящей через линию пересечения плоскостей
 $x - 5y + 1 = 0$ и $x + 2z = 1$.

Аттестационная работа,
2021- 2022 учебный год, 3 курс, М, МИКН, ПМИ, II ВАРИАНТ.

1. Дифференцируема ли в точке 0 функция
- $f(x) = \begin{cases} x \cos \frac{1}{x^2}, & \text{если } x \neq 0 \\ 0, & \text{если } x = 0. \end{cases}$
2. Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4 \operatorname{ctg}^4 x - 1}{x^4}$.
3. Исследовать на экстремум функцию $z = xy + \frac{50}{x} + \frac{20}{y}$ при $x > 0, y > 0$.
4. Вычислить объем тела, ограниченного цилиндром $z = 9 - y^2$, координатными плоскостями и плоскостью
 $3x + 4y = 12 (y \geq 0)$.
5. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n-1}}{n(n+1)} \cdot \left(\frac{2x+1}{2x-1}\right)^n$.
6. Доказать равномерную сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{(3n+1) \cdot 3^n}$ на множестве $-1 \leq x \leq 3$.
7. Представить двойной интеграл $\iint_D f(x, y) dx dy$ в виде повторного, где D ограничено кривыми

$$y = x^2, \quad x + y = 2, \quad y - x = 12.$$

8. Решить уравнение $x^{(4)} + 8\dot{x} = t^2$
9. Изобразить на комплексной плоскости множество комплексных чисел, удовлетворяющих условию

$$|2z - 2i| \leq |z - 2 + i|.$$

10. Даны векторы $e_1 = (1; 2; -1); e_2 = (-1; 0; 1); e_3 = (1; 1; 1)$. Образует ли данная система векторов базис векторного пространства R^3 ?

11. Решить систему линейных уравнений $\begin{cases} 7x_1 - 5x_2 - 2x_3 - 4x_4 = 8 \\ -3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = -3 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 - 2x_4 = 1 \\ -x_1 + x_3 + 2x_4 = 1 \end{cases}$

12. Диагонализируема ли матрица линейного оператора, действующего на R^3 , и имеющего в некотором базисе имеет вид: $\begin{pmatrix} 6 & -5 & -3 \\ 3 & -2 & -2 \\ 2 & -2 & 0 \end{pmatrix}$.

УдГУ, ИМИТИФ
Аттестационная работа,
2021- 2022 учебный год, 3 курс, М, МИКН, ПМИ, I ВАРИАНТ.

1. Дифференцируема ли в точке 0 функция

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\ln \cos x + 0,5x^2}{x^2}, & \text{если } x \neq 0 \\ 0, & \text{если } x = 0. \end{cases}$$

2. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt[3]{x^3 + x + 1} - \sqrt{x^2 - 1})$.

3. Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$$z = \sin x + \sin y + \sin(x + y)$$

при $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$, $0 \leq y \leq \frac{\pi}{2}$.

4. Вычислить объем тела, ограниченного параболоидом $z = x^2 + y^2$, цилиндром $y = x^2$ и плоскостями $y = 1$, $z = 0$.

5. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+1}{n \cdot 10^{n-1}} \cdot (2x - 3)^n$.

6. Доказать равномерную сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{nx}{1+n^5x^2}$ на всей числовой оси.

7. Представить двойной интеграл $\iint_D f(x, y) dx dy$ в виде повторного, где D ограничено кривыми

$$y = x^2, \quad x + y = 6, \quad y - x = 12.$$

8. Решить уравнение $x^{(4)} - 8\dot{x} = t^2$

9. Изобразить на комплексной плоскости множество комплексных чисел, удовлетворяющих условию

$$|2z + 2i| \geq |z + 4i - 2|.$$

10. Найти матрицу ортогонального проектирования на плоскость $x - 2y - 3z = 0$.

11. Найти матрицу, обратную к матрице $\begin{pmatrix} 6 & -5 & -3 \\ 3 & 0 & -2 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix}$.

12. Найти размерность пространства многочленов P , степени не выше 3 и таких что $P(1) = 0$.

УдГУ, ИМИТИФ
Аттестационная работа,
2021- 2022 учебный год, 3 курс, Механики, I ВАРИАНТ.

1. Вычислить A^{-1} , если $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 & 1 \\ 3 & -7 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$
2. Найти работу поля $F = (-y, x)$ от точки $A(1, 0)$ до точки $B(-1, 0)$ вдоль нижней полуокружности $x^2 + y^2 = 4x$
3. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1+4x^2} - \sqrt[3]{1+6x^2}}{\sin^2 2x}$
4. Найти множество сходимости ряда $\sum_{n=2}^{\infty} \left(\frac{2x-1}{3x+1}\right)^n$.
5. Вычислить $\int 2x^2 \ln(x+1) dx$
6. Решить уравнение $y^{(5)} - 8y'' = x + 2$.
7. Решить уравнение в комплексных числах $z^4 = 1 + i$.
8. Построить график функции $y = \frac{x^2}{x-2}$.
9. Найти фундаментальную систему решений системы уравнений $\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 0 \\ 3x_1 + 5x_2 + 6x_3 - 4x_4 = 0 \\ 4x_1 + 5x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 0 \\ 3x_1 + 8x_2 + 24x_3 - 19x_4 = 0 \end{cases}$
10. Каким должен быть котел, состоящий из цилиндра, завершенного полусферами, чтобы при заданной вместимости V на его изготовление ушло наименьшее количество материала.
11. Вычислить $\iint_D (x+y) dx dy$, где D ограничено прямыми

$$x = 0, y = 0, y = x, x + y = 4, x \geq y$$

12. Найти проекцию точки $A(6, 3, 2)$ на плоскость $2x - y + z - 1 = 0$.

УдГУ, ИМИТИФ
Аттестационная работа,
2021-2022 учебный год, 3 курс, механики, вариант 2

1. Вычислить A^{-1} , если $A = \begin{pmatrix} -2 & 2 & 0 \\ 3 & 7 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$
2. Найти работу поля $F = (-y, x)$ от точки $A(1, 0)$ до точки $B(-1, 0)$ вдоль верхней полуокружности $x^2 + y^2 = -6x$
3. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x^2} + \ln(1-2x^2) - 1}{\arctg x^2 - \sin x^2}$
4. Найти множество сходимости ряда $\sum_{n=2}^{\infty} \left(\frac{2-3x}{2+3x}\right)^n$.
5. Вычислить $\int x^2 \cos 3x dx$.
6. Решить уравнение $y^{(5)} + 8y'' = x^2 + 3x$.
7. Решить уравнение в комплексных числах $z^4 = 1 - i$.
8. Построить график функции $y = \frac{x^2}{x+2}$.
9. Найти фундаментальную систему решений системы $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 - 3x_4 = 0 \\ 3x_1 - x_2 + 11x_3 - 13x_4 = 0 \\ 4x_1 + 5x_2 - 7x_3 - 2x_4 = 0 \\ 13x_1 - 25x_2 + x_3 + 11x_4 = 0 \end{cases}$
10. Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершенного полукругом. Определить радиус полукруга, при котором площадь сечения будет наибольшей, если периметр сечения p .
11. Вычислить $\iint_D (x-y) dx dy$, где D ограничено прямыми

$$x = 0, y = 0, y = x, x + y = 6, x \leq y$$

12. Найти проекцию точки $A(6, -3, 4)$ на плоскость $2x - y + z - 5 = 0$.