ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ РАБОТА

Дисциплина Математический анализ **Курс** 1 **Семестр** 2 **2009–2010 уч. год**

Фамилия студента ______________________ **№ группы** __________

Сумма баллов	
Фамилия проверяющего	

Оценка	
Фамилия экзаменатора	

1. ⑤ Найти первый и второй дифференциал функции $f(x,y)$ в точке $M_0(1,0)$ и выписать формулу Тейлора до $o((x-1)^2+y^2)$, где $f(x,y) = \operatorname{th}(x\cos y - 1)$.

2. ⑥ Исследовать на непрерывность и дифференцируемость при всех $\alpha \in \mathbb{R}$ функцию $f(x,y) = \begin{cases} \ln(1+|x|^{1/2}\cdot|y|^\alpha), & x^2+y^2 \neq 0, \\ 0, & x^2+y^2 = 0, \end{cases}$ в точке $(0,0)$.

3. ③ Найти длину дуги кривой $y = \ln(1+\sin x)$, $x \in [0, \pi/2]$.

4. Исследовать на сходимость и абсолютную сходимость интегралы:

a) ④ $\displaystyle\int_0^{+\infty} \frac{\operatorname{arctg} x\,dx}{(1+x^2)(e^x-1)^\alpha}$; b) ⑥ $\displaystyle\int_0^1 \frac{\ln^\alpha(1+x^2)\cos\dfrac{1}{x}\,dx}{x^4}$.

5. ② Исследовать на сходимость ряд $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty}\left(\operatorname{ch}\frac{1}{\sqrt{n}}\right)^{-n^2}$.

6. ⑤ Последовательность $f_n(x) = e^x\cos\dfrac{1}{nx}$ исследовать на сходимость и равномерную сходимость на множествах $E_1 = (1,2)$ и $E_2 = (2,+\infty)$.

7. ④ Ряд $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty}\left(e^{x/\sqrt{n}}-1\right)\operatorname{arctg}\frac{x^2}{n+1}$ исследовать на сходимость и равномерную сходимость на множествах $E_1 = (0,1)$ и $E_2 = (1,+\infty)$.

8. ④ Разложить в ряд по степеням x функцию $f(x) = x^2\arccos\dfrac{4x}{4+x^2}$ и найти радиус сходимости полученного ряда.

9. ④ У непрерывных функций $f(x)$ и $g(x)$ интеграл $\displaystyle\int_1^{\infty} f(x)\,dx$ сходится условно, а интеграл $\displaystyle\int_1^{\infty} g(x)\,dx$ сходится абсолютно. Может ли интеграл $\displaystyle\int_1^{\infty} f(x)g(x)\,dx$: a) сходиться абсолютно; b) сходиться условно?

ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ РАБОТА

Дисциплина Математический анализ **Курс** 1 **Семестр** 2 **2009–2010 уч. год**

Фамилия студента ______________________________ **№ группы** __________

Сумма баллов	
Фамилия проверяющего	

Оценка	
Фамилия экзаменатора	

1. ⑤ Найти первый и второй дифференциал функции $f(x,y)$ в точке $M_0(0,1)$ и выписать формулу Тейлора до $o(x^2+(y-1)^2)$, где $f(x,y)=\ln(1+y\sin x)$.

2. ⑥ Исследовать на непрерывность и дифференцируемость при всех $\alpha\in\mathbb{R}$ функцию $f(x,y)=\begin{cases}\operatorname{arctg}\left(|x|^\alpha\cdot|y|^{1/3}\right), & x^2+y^2\neq 0,\\ 0, & x^2+y^2=0,\end{cases}$ в точке $(0,0)$.

3. ③ Найти площадь фигуры, ограниченной кривыми $y=e^x\sin x$, $y=0$, $x=\pi/4$.

4. Исследовать на сходимость и абсолютную сходимость интегралы:

a) ④ $\displaystyle\int\limits_1^{+\infty}\frac{\operatorname{arctg}(x-1)\,dx}{e^x(x-\sqrt[3]{x})^\alpha}$; b) ⑥ $\displaystyle\int\limits_1^{+\infty}\ln^\alpha\left(1+\frac{1}{x}\right)\sin x^3\,dx$.

5. ② Исследовать на сходимость ряд $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3^{2n}(n!)^4}{(3n)!(n+1)!}$.

6. ⑤ Последовательность $f_n(x)=\sqrt{n}\ln\left(1+\sqrt{\dfrac{x}{n}}\right)$ исследовать на сходимость и равномерную сходимость на множествах $E_1=(0,1)$ и $E_2=(1,+\infty)$.

7. ④ Ряд $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty}\left(1-\cos\frac{x^2\sqrt{x}}{\sqrt{n}}\right)\operatorname{arctg}\frac{e^x}{\sqrt{n}}$ исследовать на сходимость и равномерную сходимость на множествах $E_1=(0,1)$ и $E_2=(1,+\infty)$.

8. ④ Разложить в ряд по степеням x функцию $f(x)=x^4\operatorname{arcctg}\dfrac{3x}{\sqrt{1-9x^2}}$ и найти радиус сходимости полученного ряда.

9. ④ У непрерывных функций $f(x)$ и $g(x)$ интегралы $\displaystyle\int\limits_1^{\infty}f(x)\,dx$ и $\displaystyle\int\limits_1^{\infty}g(x)\,dx$ сходятся условно. Может ли интеграл $\displaystyle\int\limits_1^{\infty}f(x)g(x)\,dx$: a) сходиться абсолютно; b) сходиться условно; c) расходиться?

ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ РАБОТА

Дисциплина Математический анализ **Курс** 1 **Семестр** 2 **2009–2010 уч. год**

Фамилия студента ______________________ **№ группы** __________

Сумма баллов			Оценка	
Фамилия проверяющего			Фамилия экзаменатора	

1. ⑤ Найти первый и второй дифференциал функции $f(x,y)$ в точке $M_0(1,0)$ и выписать формулу Тейлора до $o((x-1)^2+y^2)$, где $f(x,y)=\operatorname{tg}(y^3+\ln x)$.

2. ⑥ Исследовать на непрерывность и дифференцируемость при всех $\alpha\in\mathbb{R}$ функцию $f(x,y)=\begin{cases}\ln(1+|x|^{1/4}\cdot|y|^{\alpha}), & x^2+y^2\neq 0,\\ 0, & x^2+y^2=0,\end{cases}$ в точке $(0,0)$.

3. ③ Найти площадь поверхности, образованной вращением кривой $y=\sqrt{1+x^2}$, $x\in[0,1]$, вокруг оси Ox.

4. Исследовать на сходимость и абсолютную сходимость интегралы:

a) ④ $\displaystyle\int_0^{+\infty}\frac{x^{-\alpha}\,dx}{e^{\alpha x}(e^x-1)}$;   b) ⑥ $\displaystyle\int_0^1\frac{\operatorname{arctg}^{\alpha}x^2}{x^3}\sin\frac{1}{x}\,dx$.

5. ② Исследовать на сходимость ряд $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty}\left(n\operatorname{sh}\frac{1}{n}\right)^{-n^3}$.

6. ⑤ Последовательность $f_n(x)=n\operatorname{arctg}\dfrac{\operatorname{tg}x}{n}$ исследовать на сходимость и равномерную сходимость на множествах $E_1=(0,\pi/4)$ и $E_2=(\pi/4,\pi/2)$.

7. ④ Ряд $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty}\operatorname{sh}\frac{e^x}{n}\sin\frac{x}{\sqrt{n}}$ исследовать на сходимость и равномерную сходимость на множествах $E_1=(0,1)$ и $E_2=(1,+\infty)$.

8. ④ Разложить в ряд по степеням x функцию $f(x)=x\operatorname{arctg}\dfrac{2+x^3}{2-x^3}$ и найти радиус сходимости полученного ряда.

9. ④ У непрерывных функций $f(x)$ и $g(x)$ интеграл $\displaystyle\int_1^{\infty}f(x)\,dx$ сходится условно, а интеграл $\displaystyle\int_1^{\infty}g(x)\,dx$ сходится абсолютно. Может ли интеграл $\displaystyle\int_1^{\infty}f(x)g(x)\,dx$: a) сходиться абсолютно; b) сходиться условно?

ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ РАБОТА

Дисциплина Математический анализ **Курс** 1 **Семестр** 2 **2009–2010 уч. год**

Фамилия студента ______________________ **№ группы** __________

Сумма баллов	
Фамилия проверяющего	

Оценка	
Фамилия экзаменатора	

---

1. ⑤ Найти первый и второй дифференциал функции $f(x,y)$ в точке $M_0(1,0)$ и выписать формулу Тейлора до $o((x-1)^2+y^2)$, где $f(x,y) = \operatorname{arctg}(x^2 - e^y)$.

---

2. ⑥ Исследовать на непрерывность и дифференцируемость при всех $\alpha \in \mathbb{R}$ функцию $f(x,y) = \begin{cases} \sin(|x|^\alpha \cdot |y|^{1/5}), & x^2+y^2 \neq 0, \\ 0, & x^2+y^2 = 0, \end{cases}$ в точке $(0,0)$.

---

3. ③ Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной кривыми: $y = 1/(1+x^2)$, $y=0$, $x=0$, $x=1$.

---

4. Исследовать на сходимость и абсолютную сходимость интегралы:

a) ④ $\displaystyle\int_0^{+\infty} \frac{(x^\alpha + x)\,dx}{e^x \operatorname{arctg} x}$; b) ⑥ $\displaystyle\int_1^{+\infty} \operatorname{arctg}^\alpha \frac{1}{x} \cdot \cos x^3\, dx$.

---

5. ② Исследовать на сходимость ряд $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{2n} \cdot (2n)!}{n^n \cdot n!}$.

---

6. ⑤ Последовательность $f_n(x) = x^2\sqrt{1 + \dfrac{1}{nx}}$ исследовать на сходимость и равномерную сходимость на множествах $E_1 = (0,1)$ и $E_2 = (1,+\infty)$.

---

7. ④ Ряд $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty} \ln\left(1 + \frac{e^x}{n}\right) \sin\frac{x^3}{\sqrt{n}}$ исследовать на сходимость и равномерную сходимость на множествах $E_1 = (0,1)$ и $E_2 = (1,+\infty)$.

---

8. ④ Разложить в ряд по степеням x функцию $f(x) = x^3 \arccos\dfrac{2x}{\sqrt{1+4x^2}}$ и найти радиус сходимости полученного ряда.

---

9. ④ У непрерывных функций $f(x)$ и $g(x)$ интегралы $\displaystyle\int_1^{\infty} f(x)\,dx$ и $\displaystyle\int_1^{\infty} g(x)\,dx$ сходятся условно.

Может ли интеграл $\displaystyle\int_1^{\infty} f(x)g(x)\,dx$: a) сходиться абсолютно; b) сходиться условно; c) расходиться?

Вариант 1

1. ⑤ $df(M_0) = dx, \quad d^2(M_0) = -dy^2, \quad f(x,y) = x - 1 - \dfrac{y^2}{2} + o((x-1)^2 + y^2).$

2. ⑥ Непрерывна при $\alpha \geqslant 0$, дифференцируема при $\alpha > 1/2$.

3. ③ $L = 2\ln(1+\sqrt{2})$.

4 a). ④ Сходится при $0 \leqslant \alpha < 2$.

4 b). ⑥ Абсолютно сходится при $\alpha > 3/2$; условно сходится при $1 < \alpha \leqslant 3/2$; расходится при $\alpha \leqslant 1$.

5. ② $\sqrt[n]{a_n} \to e^{-1/2}$ при $n \to \infty$, ряд сходится.

6. ⑤ $f(x) = e^x$, $|f_n(x) - f(x)| = 2e^x \sin^2[1/(2nx)]$;
$x \in E_1$, $|f_n(x) - f(x)| \leqslant e^2/(2n^2)$, последовательность равномерно сходится на E_1;
$x_n = n \in E_2$, $|f_n(x_n) - f(x_n)| \sim e^n/(2n^4)$ при $n \to \infty$, сходится неравномерно на E_2.

7. ④ $e^t - 1 = t\,e^{\xi}$, $t = \dfrac{x}{\sqrt{n}}$; $\quad x \in E_1, \quad |u_n(x)| \leqslant \dfrac{ex}{\sqrt{n}} \cdot \dfrac{x^2}{n+1} \leqslant \dfrac{e}{n^{3/2}}$;
ряд равномерно сходится на E_1;
$x_n = \sqrt{n}$, $\quad u_n(x_n) \sim (e-1)\pi/4$ при $n \to \infty$; ряд сходится неравномерно на E_2.

8. ④ $f(x) = \dfrac{\pi x^2}{2} + \displaystyle\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} x^{2n+3}}{(2n+1)\,4^n}$; $\quad R = 2$.

9. ④ a) $f(x) = \dfrac{\sin x}{x}, \quad g(x) = \dfrac{1}{x^2}, \quad f(x)g(x) = \dfrac{\sin x}{x^3}$.
b) $f(x) = x^3 \sin x^5, \quad g(x) = \dfrac{1}{x^2}, \quad f(x)g(x) = x \sin x^5$.

Вариант 2

1. ⑤ $df(M_0) = dx, \quad d^2(M_0) = -dx^2 + 2\,dx\,dy, \quad f(x,y) = x - x^2/2 + x(y-1) + o(x^2 + (y-1)^2).$

2. ⑥ Непрерывна при $\alpha \geqslant 0$ и дифференцируема при $\alpha > 2/3$.

3. ③ $S = 1/2$.

4 a). ④ Сходится при $\alpha < 2$.

4 b). ⑥ Абсолютно сходится при $\alpha > 1$; условно сходится при $-2 < \alpha \leqslant 1$; расходится при $\alpha \leqslant -2$.

5. ② $a_{n+1}/a_n \to 1/3$ при $n \to \infty$, ряд сходится.

6. ⑤ $f(x) = \sqrt{x}$, $|f_n(x) - f(x)| = \sqrt{n}\,|\ln(1+t) - t|$, $t = \sqrt{x/n}$;
$x \in E_1$, $|f_n(x) - f(x)| \leqslant 1/\sqrt{n}$, последовательность равномерно сходится на E_1;
$x_n = \sqrt{n} \in E_2$, $|f_n(x_n) - f(x_n)| = (1 - \ln 2)\sqrt{n} \to \infty$, сходится неравномерно на E_2.

7. ④ $u_n(x) = 2\sin^2\left(\dfrac{x^{5/2}}{2\sqrt{n}}\right)$; $\quad x \in E_1, \quad 0 \leqslant u_n(x) \leqslant \dfrac{2x^5}{4n} \cdot \dfrac{e^x}{\sqrt{n}} \leqslant \dfrac{e}{2n^{3/2}}$;
ряд равномерно сходится на E_1;
$x_n = \sqrt[5]{n}$, $\quad u_n(x_n) \sim \pi \sin^2(1/2)$ при $n \to \infty$; ряд сходится неравномерно на E_2.

8. ④ $f(x) = \pi x^4 + \displaystyle\sum_{n=0}^{\infty} C_{-1/2}^{n} \frac{(-1)^{n+1} 3^{2n+1} x^{2n+5}}{2n+1}$; $\quad R = 1/3$.

9. ④ a) $f(x) = \dfrac{\sin x}{x}, \quad g(x) = \dfrac{\sin x}{x}, \quad f(x)g(x) = \dfrac{\sin^2 x}{x^2}$.
b) $f(x) = \dfrac{\sin x}{\sqrt{x}}, \quad g(x) = \dfrac{2\cos x}{\sqrt{x}}, \quad f(x)g(x) = \dfrac{\sin 2x}{x}$.
c) a) $f(x) = \dfrac{\sin x}{\sqrt{x}}, \quad g(x) = \dfrac{\sin x}{\sqrt{x}}, \quad f(x)g(x) = \dfrac{\sin^2 x}{x}$.

Вариант 3

1. ⑤ $df(M_0)=dx,\quad d^2(M_0)=-dx^2,\quad f(x,y)=(x-1)-\dfrac{(x-1)^2}{2}+o((x-1)^2+y^2).$

2. ⑥ Непрерывна при $\alpha \geqslant 0$ и дифференцируема при $\alpha > 3/4$.

3. ③ $\mathcal{P}=\dfrac{\pi}{\sqrt{2}}(\sqrt{6}+\ln(\sqrt{2}+\sqrt{3})).$

4 a). ④ Сходится при $-1<\alpha<0$.

4 b). ⑥ Абсолютно сходится при $\alpha>1$; условно сходится при $1/2<\alpha\leqslant 1$;
расходится при $\alpha\leqslant 1/2$.

5.② $\sqrt[n]{a_n}\to e^{-1/6}$ при $n\to\infty$, ряд сходится.

6.⑤ $f(x)=\operatorname{tg}x$, $|f_n(x)-f(x)|=n|\operatorname{arctg}t-t|$, $t=\operatorname{tg}x/n$;
$x\in E_1$, $|\operatorname{arctg}t-t|\leqslant Ct^2\leqslant C/n^2$, последовательность равномерно сходится на E_1;
$x_n=\operatorname{arctg}n\in E_2$, $|f_n(x_n)-f(x_n)|=n(1-\pi/4)$, сходится неравномерно на E_2.

7.④ $\operatorname{sh}t=t\operatorname{ch}\xi,\ t=\dfrac{e^x}{n};\quad x\in E_1,\quad |u_n(x)|\leqslant\dfrac{e\operatorname{ch}1}{n}\cdot\dfrac{1}{\sqrt{n}}=\dfrac{e\operatorname{ch}1}{n^{3/2}};$
ряд равномерно сходится на E_1;
$x_n=\sqrt{n},\quad u_n(x_n)>\dfrac{e^{\sqrt{n}}\sin 1}{\sqrt{n}}\to\infty$ при $n\to\infty$; ряд сходится неравномерно на E_2.

8.④ $f(x)=\dfrac{\pi x}{4}+\displaystyle\sum_{n=0}^{\infty}\dfrac{(-1)^n x^{6n+4}}{(2n+1)2^{2n+1}};\quad R=\sqrt[3]{2}.$

9.④ a) $f(x)=\dfrac{\sin x}{x},\quad g(x)=\dfrac{1}{x^2},\quad f(x)g(x)=\dfrac{\sin x}{x^3}.$
b) $f(x)=x^3\sin x^5,\quad g(x)=\dfrac{1}{x^2},\quad f(x)g(x)=x\sin x^5.$

Вариант 4

1. ⑤ $df(M_0)=2dx-dy,\quad d^2(M_0)=2dx^2-dy^2,$
$f(x,y)=2(x-1)-y+(x-1)^2-y^2/2+o((x-1)^2+y^2).$

2. ⑥ Непрерывна при $\alpha\geqslant 0$ и дифференцируема при $\alpha>4/5$.

3. ③ $V=\pi(\pi+2)/8.$

4 a). ④ Сходится при $\alpha>0$.

4 b). ⑥ Абсолютно сходится при $\alpha>1$; условно сходится при $-2<\alpha\leqslant 1$;
расходится при $\alpha\leqslant -2$.

5.② $a_{n+1}/a_n\to 36/e$ при $n\to\infty$, ряд расходится.

6.⑤ $f(x)=x^2$, $|f_n(x)-f(x)|=x/\left[n\left(\sqrt{1+1/(nx)}+1\right)\right]$;
$x\in E_1$, $|f_n(x)-f(x)|<1/n$, последовательность равномерно сходится на E_1;
$x_n=n\in E_2$, $|f_n(x_n)-f(x_n)|>1/(1+\sqrt{2})$, сходится неравномерно на E_2.

7.④ $x\in E_1,\quad 0\leqslant u_n(x)\leqslant\dfrac{e^x}{n}\cdot\dfrac{x^3}{\sqrt{n}}\leqslant\dfrac{e}{n^{3/2}}$; ряд равномерно сходится на E_1;
$x_n=\sqrt[6]{n},\quad u_n(x_n)>(n^{1/6}-\ln n)\sin 1\to\infty$ при $n\to\infty$; сходится неравномерно на E_2.

8.④ $f(x)=\dfrac{\pi x^3}{2}+\displaystyle\sum_{n=0}^{\infty}\dfrac{(-1)^{n+1}2^{2n+1}x^{2n+4}}{2n+1};\quad R=1/2.$

9.④ a) $f(x)=\dfrac{\sin x}{x},\quad g(x)=\dfrac{\sin x}{x},\quad f(x)g(x)=\dfrac{\sin^2 x}{x^2}.$
b) $f(x)=\dfrac{\sin x}{\sqrt{x}},\quad g(x)=\dfrac{2\cos x}{\sqrt{x}},\quad f(x)g(x)=\dfrac{\sin 2x}{x}.$
c) a) $f(x)=\dfrac{\sin x}{\sqrt{x}},\quad g(x)=\dfrac{\sin x}{\sqrt{x}},\quad f(x)g(x)=\dfrac{\sin^2 x}{x}.$

Инструкция по проверке экзаменационной работы по математическому анализу, весенний семестр 2009–2010 учебного года

1. На работе должна быть четко выписана фамилия проверяющего и сумма набранных очков.

2. Информацию о проверенных работах: «кол-во очков — кол-во работ» необходимо предварительно сообщить 10 июня Л.Н. Знаменской по e-mail: *lznam@lznam.pereslavl.ru*

3. Сбор преподавателей с проверенными работами — 11 июня в 8-30 в Актовом зале.

4. За арифметическую ошибку, не имеющую существенного значения, снимать 1 очко.

Оценка отдельных задач

1. ⑤ Найден $d(M_0)$	**1 очко**
Найден $d^2(M_0)$	**3 очка**
Записана формула Тейлора	**1 очко**
2. ⑥ Доказана непрерывность при соответствующих значениях α и ее отсутствие при других значениях α	**2 очка**
Найдены частные производные в точке $(0,0)$	**1 очко**
Доказана дифференцируемость при соответствующих значениях α	**2 очка**
Доказано отсутствие дифференцируемости при других значениях α	**1 очко**
3 ③ Верно выписан интеграл, который надо вычислить	**1 очко**
Правильно найден ответ	**2 очка**
4 a). ④ Получена асимптотическая формула для $f(x)$ при $x \to +\infty$ и найдены значения α, при которых сходится интеграл на бесконечном промежутке, не содержащем особые точки	**2 очка**
Найдена асимптотическая формула для $f(x)$ в левом конце промежутка и найдены значения α, при которых сходится несобственный интеграл на конечном промежутке	**1 очко**
Верно найдены значения α, при которых сходится интеграл	**1 очко**
4 b). ⑥ Найдены значения α, при которых интеграл сходится абсолютно	**1 очко**
Найдены значения α, при которых интеграл сходится (признак Дирихле)	**2 очка**
Найдены значения α, при которых интеграл сходится, но неабсолютно	**1 очко**
Найдены значения α, при которых интеграл расходится (критерий Коши)	**2 очка**
5② Получена асимптотическая формула для a_{n+1}/a_n или $\sqrt[n]{a_n}$	**1 очко**
Установлена сходимость или расходимость ряда	**1 очко**
6 ⑤ Найдена предельная функция $f(x)$	**1 очко**
Исследована равномерная сходимость: неравенство $\lvert f_n(x) - f(x)\rvert \leqslant \alpha_n$, $\alpha_n \to 0$	**3 очка**
Исследована неравномерная сходимость: найдены значения x_n, для которых выполнено неравенство $\lvert f_n(x) - f(x)\rvert \geqslant \beta_n$, где $\beta_n \to a$, $a > 0$, или $\beta_n \to +\infty$	**1 очко**
7 ④ Получена асимптотическая формула для $u_n(x_0)$, $x_0 \in E_1 \cup E_2$ и установлена сходимость в точке x_0	**2 очка**
Исследована равномерная сходимость: неравенство $\lvert u_n(x)\rvert \leqslant A/n^\alpha$, $\alpha > 1$	**1 очко**
Исследована неравномерная сходимость: найдены значения x_n, для которых $u_n(x_n) \sim A$, $A > 0$ при $n \to \infty$ или $u_n(x_n) \to +\infty$ при $n \to \infty$	**1 очко**
8. ④ Обозначим $f(x) = x^k g(x)$; правильно найдено разложение Маклорена функции $g'(x)$	**2 очка**
Получен с помощью интегрирования ряд Маклорена для функции $g(x)$	**1 очко**
Получен ряд Маклорена для функции $f(x)$ и найден радиус сходимости	**1 очко**
9. ④ Получен ответ в a)	**1 очко**
Получен ответ в b)	**3 очка**
либо	
Получен ответ в b) и c)	**очки 2+1**