

ОТВЕТЫ

ЧАСТЬ I

ОТДЕЛ I

16. 0; 1. 17. $-\sqrt{2}$; $\sqrt{2}$. 22. $-1,01 < x < -0,99$. 23. $x \leq -8$; $x \geq 12$. 24. $x < -\frac{1}{2}$. 25. $0 < x < \frac{2}{3}$. 26. $|x| \leq 6$.
27. $x > -\frac{1}{2}$. 28. $-\frac{1}{2} < x < \frac{1}{2}$. 29. $\frac{5 - \sqrt{30}}{10} < x < \frac{5 - \sqrt{20}}{10}$; $\frac{5 + \sqrt{20}}{10} < x < \frac{5 + \sqrt{30}}{10}$. 31. Второе.
32. Два знака. 33. Не превышает 0,41 %. 34. $9,9102 \text{ см}^2 \leq S \leq 10,0902 \text{ см}^2$; $\Delta \leq 0,0902 \text{ см}^2$; $\delta \leq 0,91 \%$. 35. $3,93 \text{ гс/см}^3 \pm 0,27 \text{ гс/см}^3$; $\delta \leq 7,3 \%$. 36. $\delta \leq 3,05 \%$. 37. $172,480 \text{ м}^3 \leq v \leq 213,642 \text{ м}^3$; $v = 192,660 \text{ м}^3 \pm 20,982 \text{ м}^3$; $\delta \approx 12 \%$.
38. $\Delta \leq 0,17 \text{ мм}$. 39. $\Delta < 0,0005 \text{ м}$. 42. а) $N \geq \frac{1}{r}$; б) $N \geq \sqrt{\frac{2}{e}}$;
- в) $N \geq 1 + \frac{\lg \frac{1}{e}}{\lg 2}$; г) $N \geq \frac{\lg e}{\lg 0,999} \approx 2330 \lg \frac{1}{e}$. 43. а) $N \geq E$;
- б) $N \geq \left(\frac{\lg E}{\lg 2}\right)^2$; в) $N \geq 10^{10}$. 46. 0. 47. 0. 48. 0. 49. $\frac{1}{3}$.
50. $\frac{1-b}{1-a}$. 51. $\frac{1}{2}$. 52. $\frac{1}{2}$. 53. $\frac{1}{3}$. 54. $\frac{4}{3}$. 55. 3.
56. 1. 57. 2. 67. а) второе; а) первое; в) второе. 72. $e = 2,71828 \dots$. 92. Равен 1, если $a \neq 0$ и принадлежит $\{-1, 1\}$, или не существует, если $a = 0$. 96. $x_3 = 1 \frac{1}{8}$. 97. $x_{100} = \frac{1}{20}$. 98. $x_{1000} = \frac{1000^{1000}}{10001} \approx 2,49 \cdot 10^{452}$. 99. $x_4 = x_5 = -120$.
100. $x_{10} = 20$. 101. 0; 1; 1; 1. 101.1. $-3 \frac{1}{2}$; 5; -2 ; 2.
102. -1 ; $1 \frac{1}{2}$; 0; 1. 103. 0; 2; 0; 2. 104. -4 ; 6; -4 ; 6.

105. $-\frac{1}{2}$; 1; $-\frac{1}{2}$; 1. 106. $-\infty$; $+\infty$; $-\infty$; $+\infty$.
 107. $-\infty$; -1 ; $-\infty$; $-\infty$. 108. 0; $+\infty$; 0; $+\infty$. 109. $-\infty$;
 $+\infty$; $-\infty$; $+\infty$. 110. -5 ; 1,25; 0; 0. 111. $-\frac{1}{2}$; 1.
 112. $-\left(e + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$; $e + 1$. 113. 0; 1. 114. 1; 2. 115. 0;
 1. 116. 0; 1. 117. 1; $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{3}$; . . . ; 0. 118. Все вещественные числа, заключенные между 0 и 1, включая последние.
 119. 1, 5. 120. a ; b . 127. а) расходится, б) может как сходиться, так и расходиться. 128. а) нельзя; б) нельзя. 129. Нет.
 130. Нет. 144. а) 0; б) 0. 147. $\ln 2$. 148. $\frac{1}{3}(a + 2b)$. 151. $-\infty <$
 $< x < +\infty$, $x \neq -1$. 152. $-\infty < x \leq -\sqrt{3}$ и $0 \leq x \leq \sqrt{3}$.
 153. $-1 \leq x < 1$. 154. а) $|x| > 2$; б) $x > 2$. 155. $4k^2\pi^2 \leq x \leq$
 $\leq (2k + 1)^2\pi^2$ ($k = 0, 1, 2, \dots$). 156. $|x| \leq \sqrt{\frac{\pi}{2}}$ и
 $\sqrt{\frac{\pi}{2}(4k - 1)} \leq |x| \leq \sqrt{\frac{\pi}{2}(4k + 1)}$ ($k = 1, 2, \dots$).
 157. $\frac{1}{2k + 1} < x < \frac{1}{2k}$ и $-\frac{1}{2k + 1} < x < -\frac{1}{2k + 2}$ ($k =$
 $= 0, 1, 2, \dots$). 158. $x > 0$, $x \neq n$ ($n = 1, 2, \dots$). 159. $-\frac{1}{3} \leq$
 $\leq x \leq 1$. 160. $|x - k\pi| \leq \frac{\pi}{6}$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$).
 161. $10^{(2k-1/2)\pi} < x < 10^{(2k+1/2)\pi}$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$). 162. $x =$
 $= -1, -2, -3, \dots$ и $x \geq 0$. 163. $x < 0$, $x \neq -n$ ($n = 1,$
 $2, \dots$). 164. $1 < x \leq 2$. 165. $x = \frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2}, 2, \dots$
 165.1. $x > 4$. 165.2. $k\pi + \frac{\pi}{4} \leq x < k\pi + \frac{\pi}{2}$ ($k = 0, \pm 1, \dots$).
 165.3. $0 \leq x \leq \frac{\pi}{3}$ и $\frac{4\pi}{3} \leq x \leq \frac{3\pi}{2}$. 166. $-1 \leq x \leq 2$; $0 \leq$
 $\leq y \leq 1$. 167. $2k\pi + \frac{\pi}{3} < x < 2k\pi + \frac{5\pi}{3}$ ($k = 0, \pm 1,$
 $\pm 2, \dots$); $-\infty < y \leq \lg 3$. 168. $-\infty < x < +\infty$; $0 \leq y \leq$
 $\leq \pi$. 169. $1 \leq x \leq 100$; $-\frac{\pi}{2} \leq y \leq \frac{\pi}{2}$. 170. $x = \frac{p}{2q + 1}$,

- где p и q — целые числа; $y = \pm 1$. 171. $P = 2b + 2\left(1 - \frac{b}{h}\right)x$
 $(0 < x < h)$; $S = bx\left(1 - \frac{x}{h}\right)$ ($0 < x < h$). 172. $a =$
 $= \sqrt{100 - 96 \cos x}$ ($0 < x < \pi$), $S = 24 \sin x$ ($0 < x < \pi$). 173. $S =$
 $= \frac{h}{a-b} x^2$, если $0 \leq x \leq \frac{a-b}{2}$; $S = h\left(x - \frac{a-b}{4}\right)$,
 если $\frac{a-b}{2} < x < \frac{a+b}{2}$; $S = h\left[\frac{a+b}{2} - \frac{(a-x)^2}{a-b}\right]$,
 если $\frac{a+b}{2} \leq x \leq a$. 174; $m(x) = 0$, если $-\infty < x \leq 0$; $m(x) =$
 $= 2x$, если $0 < x \leq 1$; $m(x) = 2$, если $1 < x \leq 2$; $m(x) = 3$,
 если $2 < x \leq 3$; $m(x) = 4$, если $3 < x < +\infty$. 178. $E_y = \{0 \leq$
 $\leq y \leq 4\}$. 179. $E_y = \{1 < y < 3\}$. 180. $E_y = \{0 < y < 1\}$.
 181. $E_y = \{1 \leq |y| < +\infty\}$. 182. $E_y = \{1 \leq y \leq 2\}$. 183. $a <$
 $< y < b$ при $a < b$ и $b < y < a$ при $a > b$. 184. $1 < y < +\infty$.
 185. $0 > y > -\infty$ и $+\infty > y > 1$. 186. $0 < y \leq \frac{1}{2}$. 187. $+\infty >$
 $> y > -\infty$. 188. $0 < y < \frac{1}{2}$ и $\frac{3}{2} \leq y < 2$. 189. 0; 0; 0; 0;
 24. 190. 0; -6; 4. 191. 1; 1; 1; 2. 192. -1; 0; 1; 2; 4.
 193. 1, $\frac{1+x}{1-x}$, $\frac{-x}{2+x}$, $\frac{2}{1+x}$, $\frac{x-1}{x+1}$, $\frac{1+x}{1-x}$.
 194. а) $f(x) = 0$, если $x = -1$, $x = 0$ и $x = 1$; $f(x) > 0$, если
 $-\infty < x < -1$ и $0 < x < 1$; $f(x) < 0$, если $-1 < x < 0$ и $1 <$
 $< x < +\infty$; б) $f(x) = 0$, если $x = \pm \frac{1}{k}$; $f(x) > 0$, если
 $\frac{1}{2k+1} < x < \frac{1}{2k}$ и $-\frac{1}{2k+1} < x < -\frac{1}{2k+2}$ ($k = 0, 1,$
 2, ...); $f(x) < 0$, если $\frac{1}{2k+2} < x < \frac{1}{2k+1}$ и $-\frac{1}{2k} < x <$
 $< -\frac{1}{2k+1}$ ($k = 0, 1, 2, \dots$); в) $f(x) = 0$, если $x \leq 0$ и
 $x = 1$; $f(x) > 0$, если $0 < x < 1$; $f(x) \leq 0$, если $1 < x < +\infty$.
 195. а) a ; б) $2x + h$; в) $a^x \cdot \frac{a^h - 1}{h}$. 197. $f(x) = \frac{7}{3}x - 2$;
 $f(1) = \frac{1}{3}$; $f(2) = 2\frac{2}{3}$. 198. $f(x) = \frac{7}{6}x^2 + \frac{17}{6}x + 1$;
 $f(-1) = -\frac{2}{3}$; $f(0,5) = 2\frac{17}{24}$. 199. $f(x) = \frac{10}{3}x^2 - \frac{7}{2}x^2 -$

- $-\frac{29}{6}x + 2$. 200. $f(x) = 10 + 5 \cdot 2^x$. 203. а) $2k\pi < x < \pi + 2k\pi$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$). б) $1 < x < e$; в) $x > 0, x \neq k$ ($k = 0, 1, 2, \dots$). 205. а) $z = x + y$; б) $z = \frac{xy}{x + y}$; в) $z = \frac{x + y}{1 - xy}$; г) $z = \frac{x + y}{1 + xy}$. 206. $\varphi(\varphi(x)) = x^4$; $\psi(\psi(x)) = 2^{2x}$; $\varphi(\psi(x)) = 2^{2x}$; $\psi(\varphi(x)) = 2^{x^2}$. 207. $\varphi(\varphi(x)) = \operatorname{sgn} x$; $\psi(\psi(x)) = x$ ($x \neq 0$); $\varphi(\psi(x)) = \psi(\varphi(x)) = \operatorname{sgn} x$ ($x \neq 0$). 208. $\varphi(\varphi(x)) = \varphi(x)$; $\psi(\varphi(x)) = \psi(x)$; $\psi(\psi(x)) = \varphi(\psi(x)) = 0$. 209. $-\frac{1-x}{x}$; x ($x \neq 0, x \neq 1$). 210. $f_n(x) = \frac{x}{\sqrt{1+nx^2}}$. 211. $x^2 - 5x + 6$. 212. $x^2 - 2$ ($|x| \geq 2 \frac{1}{2}$). 213. $\frac{1 + \sqrt{1+x^2}}{x}$. 213.1. $f(x) = \left(\frac{x}{1-x}\right)^2$. 221. а) Возрастает при $a > 0$ и убывает при $a \leq 0$; б) при $a > 0$ убывает в интервале $(-\infty, -\frac{b}{2a})$ и возрастает в интервале $(-\frac{b}{2a}, +\infty)$; в) возрастает; г) при $ad - bc > 0$ возрастает в интервалах $(-\infty, -\frac{d}{c})$ и $(-\frac{d}{c}, +\infty)$; д) возрастает при $a > 1$ и убывает при $0 \leq a < 1$. 222. Можно, если основание логарифмов больше 1. 224. $\frac{y-3}{2}$ ($-\infty < y < +\infty$). 225. а) $-\sqrt{y}$ ($0 \leq y < +\infty$); б) \sqrt{y} ($0 \leq y < +\infty$). 226. $\frac{1-y}{1+y}$ ($y \neq -1$). 227. а) $-\sqrt{1-y^2}$ ($0 \leq y \leq 1$); б) $\sqrt{1-y^2}$ ($0 \leq y \leq 1$). 228. $\operatorname{Arsh} y = \ln(y + \sqrt{1+y^2})$ ($-\infty < y < +\infty$). 229. $\operatorname{Arth} y = \frac{1}{2} \ln \frac{1+y}{1-y}$ ($-1 < y < 1$). 230. $x = y$, если $-\infty < y < 1$; $x = \sqrt{y}$, если $1 \leq y \leq 16$; $x = \log_2 y$, если $16 < y < +\infty$. 231. а) Нечетная; б) четная; в) четная; г) нечетная; д) нечетная. 233. а) Периодическая, $T = 2\pi/\lambda$; б) периодическая, $T = 2\pi$; в) периодическая, $T = 6\pi$; г) периодическая, $T = \pi$; д) непериодическая; е) периодическая, $T = \pi$; ж) непериодическая; з) непериодическая. 241. $t = 1 \frac{2}{3}$ с, $x = -3 \frac{1}{3}$ м. 243. $x_0 = -\frac{b}{2a}$, $y_0 = \frac{4ac - b^2}{4a}$. 244. $y = x - \frac{x^3}{36000}$;

- 9 км; 36 км. 251. $x_0 = -\frac{d}{c}$; $y_0 = \frac{a}{c}$. 252. $p = \frac{12}{v}$ ($v > 0$). 263. $k = \frac{a}{a_1}$, $m = \frac{a_1 b - ab_1}{a_1^2}$, $n = \frac{c}{a_1} - \frac{b_1}{a_1^3}$ ($a_1 b - ab_1$), $x_0 = -\frac{b_1}{a_1}$. 264. $y = \frac{10}{x^2}$. 287. $A = \sqrt{a^2 + b^2}$; $\sin x_0 = -\frac{a}{A}$, $\cos x_0 = \frac{b}{A}$. 356. $y = 2 \sin x$, если $|x - \pi k| \leq \frac{\pi}{6}$, и $y = (-1)^k$, если $\frac{\pi}{6} < |x - \pi k| < \frac{5\pi}{6}$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$).
357. а) $y = \frac{1}{2}(x + |x|)$; б) и в) $y = x^2$, если $x \geq 0$; $y = 0^{\circ}$ если $x < 0$; г) $y = x$, если $x < 0$; $y = x^4$, если $x \geq 0$. 358. а) $y = 1$; б) $y = 1$, если $1 \leq |x| \leq \sqrt{3}$; $y = 0$, если $|x| < 1$ или $|x| > \sqrt{3}$; в) $y = 1$, если $|x| \leq 1$; $y = 2$, если $|x| > 1$; г) $y = -2$, если $|x| > 2$; $y = 2 - (2 - x^2)^2$, если $|x| \leq 2$. 359. При $x < 0$ имеем: а) 1) $f(x) = 1 + x$, 2) $f(x) = -(1 + x)$; б) 1) $f(x) = -2x - x^2$, 2) $f(x) = 2x + x^2$; в) 1) $f(x) = \sqrt{-x}$, 2) $f(x) = -\sqrt{-x}$; г) 1) $f(x) = -\sin x$, 2) $f(x) = \sin x$; д) 1) $f(x) = e^{-x}$, 2) $f(x) = -e^{-x}$; е) 1) $f(x) = \ln(-x)$, 2) $f(x) = -\ln(-x)$. 360. а) $x = -\frac{b}{2a}$; б) $x = \frac{1}{2}$; в) $x = \frac{b-a}{2}$; г) $x = \pi k$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$). 361. а) $(x_0, ax_0 + b)$, где x_0 — произвольно; б) $\left(-\frac{d}{c}, \frac{a}{c}\right)$; в) (x_0, y_0) , где $x_0 = -\frac{b}{3a}$ и $y_0 = ax_0^5 + bx_0^2 + cx_0 + d$; г) (2, 0); д) (2, 1). 372. Корни: -1,88; 0,35; 1,53. 373. 2,11; -0,25; -1,86. 374. 0,25; 1,49. 375. 0,64. 376. 1,37; 10. 377. -0,54. 378. 0; 4,49. 379. $x_1 = -0,57$, $y_1 = -1,26$; $x_2 = -0,42$, $y_2 = 1,19$; $x_3 = 0,45$, $y_3 = 0,74$; $x_4 = 0,54$, $y_4 = -0,68$. 380. $x_1 = -1,30$, $y_1 = 9,91$; $x_2 = 2,30$, $y_2 = 9,73$; $x_3 = -0,62$, $y_3 = -9,98$; $x_4 = 1,62$, $y_4 = -9,87$. 382. а) Вообще говоря, нет; б) да. 385. Ограничена сверху и неограничена снизу. 387. $f(a)$ и (b) . 388. 0; 25. 389. 0; 1. 390. 0; 1. 391. 2; $+\infty$. 392. -1; 1. 393. $-\sqrt{2}$; $\sqrt{2}$. 394. $\frac{1}{2}$; 4. 395. а) 0, 1; б) 0; 2. 396. 0; 1. 397. а) 8; б) 0,8; в) 0,08; г) 0,008. 398. а) π ; б) π ; в) π ; г) π . 411. а) 1; б) $\frac{2}{3}$; в) $\frac{1}{2}$. 412. 6. 413. 10. 414. $\frac{1}{2} nm(n-m)$. 415. 5^{-3} . 416. $\left(\frac{3}{2}\right)^{30}$. 417. $\pi \frac{n(n+1)}{2}$.

418. $-\frac{1}{2}$. 419. $\frac{1}{2}$. 420. 1. 421. $\frac{1}{4}$. 422. $\frac{1}{3}$.
 423. $\left(\frac{3}{2}\right)^{10}$. 424. $\frac{n(n+1)}{2}$. 424.1. $2\frac{1}{24}$. 425. $\frac{m}{n}$.
 426. $\frac{n(n-1)}{2} a^{n-2}$. 427. $\frac{n(n+1)}{2}$. 428. $\frac{m-n}{2}$. 429. $x +$
 $+\frac{a}{2}$. 430. $x^2 + ax + \frac{a^2}{3}$. 431. 1. 432. $\frac{1}{2}$. 433. 3
 434. $\frac{ab}{3}$. 435. 1. 436. $\frac{1}{\sqrt{2}}$. 437. $\frac{4}{3}$. 438. -2. 439. $\frac{1}{\sqrt{2a}}$.
 440. $-\frac{1}{16}$. 441. $\frac{1}{144}$. 442. $\frac{1}{4}$. 443. $\frac{12}{5}$. 444. $\frac{1}{n}$.
 445. -2. 446. $\frac{1}{4}$. 447. $\frac{2}{27}$. 448. $\frac{3}{2}$. 449. $4\frac{4}{27}$.
 450. $\frac{7}{36}$. 451. $-\frac{1}{2}$. 452. $\frac{\alpha}{m} - \frac{\beta}{n}$. 453. $\frac{\alpha}{m} + \frac{\beta}{n}$.
 455. $\frac{n}{m}$. 455.1. $\frac{1}{2}$. 456. $\frac{1}{n!}$. 457. $\frac{1}{2}(a+b)$. 458. $\frac{1}{2}$.
 459. $-\frac{1}{4}$. 460. 1. 461. $\frac{2}{3}$. 462. 2. 463. $\frac{4}{3}$. 464. $-\frac{1}{4}$.
 465. $\frac{1}{n}(a_1 + a_2 + \dots + a_n)$. 466. 2^n . 467. $2n$. 468. $\lim_{a \rightarrow 0} x_1 =$
 $= \infty$, $\lim_{a \rightarrow 0} x_2 = -\frac{c}{b}$. 469. $a = 1$, $b = -1$. 470. $a_i = \pm 1$; $b_i =$
 $= \mp \frac{1}{2} (i = 1, 2)$. 471. 5. 472. 0. 473. $(-1)^{m-n} \frac{m}{n}$.
 474. $\frac{1}{2}$. 474.1. 1. 474.2. $\frac{1}{3}$. 475. $\frac{1}{2}$. 476. 2. 477. 4
 478. $\frac{1}{p}$. 479. $\frac{1}{2}$. 480. $\frac{2}{\pi}$. 482. $\cos a$. 483. $-\sin a$
 484. $\sec^2 a \left(a \neq (2k+1)\frac{\pi}{2}, k=0, \pm 1, \dots \right)$. 485. $-\frac{1}{\sin^2 a}$
 $(a \neq k\pi, \text{ где } k - \text{целое})$. 486. $\frac{\sin a}{\cos^2 a} (a \neq (2k+1)\frac{\pi}{2}, \text{ где}$
 $k - \text{целое})$. 487. $-\frac{\cos a}{\sin^2 a} (a \neq k\pi, \text{ где } k - \text{целое})$. 488. $-\sin a$.
 489. $-\cos a$. 490. $\frac{2 \sin a}{\cos^3 a} \left(a \neq (2k+1)\frac{\pi}{2}, \text{ где } k - \text{целое} \right)$.
 491. $\frac{2 \cos a}{\sin^3 a} (a \neq k\pi, \text{ где } k - \text{целое})$. 492. $\frac{3}{2} \sin 2a$. 493. -8

494. 14. 495. $\frac{1}{\sqrt{3}}$. 496. -24. 497. $-\frac{\cos 2a}{\cos^4 a}$
 ($a \neq (2k+1)\frac{\pi}{2}$, где k — целое). 498. $\frac{3}{4}$. 499. $\frac{1}{4}$.
 500. $\frac{4}{3}$. 501. $-\frac{1}{12}$. 502. $\sqrt{2}$. 503. 0. 504. 3. 505. 0.
 506. а) $\frac{1}{2}$; б) $\sqrt{\frac{2}{3}}$; в) 1. 507. 0. 508. 0. 509. 0. 510. 0.
 511. 1. 512. e^3 . 513. 1. 514. e^{-2} . 515. e^{2a} . 516. 0, если $a_1 < a_2$;
 $+\infty$, если $a_1 > a_2$; $e^{b_1 - b_2/a_1}$, если $a_1 = a_2$. 517. e . 518. e^{-1} .
 519. 1. 519.1. \sqrt{e} . 520. $e^{\operatorname{ctg} a}$ ($a \neq k\pi$ — целое). 521. $e^{3/2}$.
 522. e^{-1} . 523. 1. 524. e^{-2} . 525. e . 526. $\frac{1}{\sqrt{e}}$. 527. e^{x+1} .
 528. $e^{-x^2/2}$. 529. 1. 530. 1. 531. $\frac{1}{a}$. 532. 0. 533. $\frac{1}{5}$. 534. -2.
 535. $\frac{3}{2}$. 536. $\frac{3}{2}$. 537. $-\frac{\log e}{x^2}$. 538. $\frac{2a}{b}$. 539. $\left(\frac{a}{b}\right)^2$.
 540. 0. 540.1. n . 541. $\ln a$. 542. $a^a \ln \frac{a}{e}$. 543. $a^a \ln ea$. 544. e^2 .
 545. $\frac{2}{3}$. 545.1. $e^{\beta^2 - \alpha^2}$. 545.2. $\frac{\alpha}{\beta}$. 545.3. -2. 546. e^2 .
 547. 1. 548. $\frac{\alpha}{\beta} a^{\alpha - \beta}$. 549. $a^b \ln a$. 550. $a^x \ln^2 a$. 551. $e^{-(a+b)}$.
 552. $\ln x$. 553. $\ln x$. 554. $\sqrt[a]{b}$. 555. \sqrt{ab} . 556. $\sqrt[3]{abc}$.
 557. $(a^a \times b^b c^c)^{1/(a+b+c)}$. 558. $\frac{1}{\sqrt{ab}}$. 559. $\left(\ln \frac{a}{b}\right)^{-1}$. 560. $a^{aa} \ln a$.
 561. а) 0; б) $\frac{\ln 3}{\ln 2}$. 562. $\ln 8$. 563. $-\ln 2$. 566. а) $\frac{1}{2}$; б) $\frac{1}{2}$.
 567. 1. 568. 0. 569. $\ln a^2$. 570. $\frac{1}{8}$. 571. $\frac{1}{2}$. 572. -2. 573. e^2 .
 574. $e^{2/\pi}$. 575. $\frac{\alpha + \beta}{\sqrt{\alpha\beta}}$. 576. а) 1; б) $\frac{1}{2}$; в) 1. 576.1. $\frac{2}{9}$.
 577. $2 \operatorname{sh} \frac{1}{2}$. 577.1. а) $\operatorname{ch} a$; б) $\operatorname{sh} a$. 577.2. -1. 578. $\ln 2$.
 579. 1. 580. e^{π^2} . 581. $-\frac{\pi}{2}$. 582. $\frac{\pi}{3}$. 583. $-\frac{\pi}{2}$.
 584. $\frac{3\pi}{4}$. 585. $\frac{1}{1+x^2}$. 586. 2. 587. $\frac{e^x}{x^2+1}$. 588. $\frac{1}{2}$.

589. 1. 590. $e^{2/\pi}$. 591. 0. 592. 0. 593. а) $+\infty$; б) $\frac{1}{2}$.
594. а) -1 ; б) 1. 594.1. $\ln \frac{b^2}{a^2}$. 595. а) $\frac{\pi}{2}$; б) $-\frac{\pi}{2}$.
596. а) 1; б) 0. 597. а) 0; б) 1. 600. 2; 1; 2. 601. 0; $(-1)^{n-1}$; $(-1)^n$. 602. 0. 603. 1. 604. 0. 605. 1. 606. 0. 613. б) $y=1$, если $|x| < 1$; $y=0$, если $|x|=1$. 614. б) $y=0$, если $0 \leq x < 1$; $y = \frac{1}{2}$, если $x=1$; $y=1$, если $1 < x < +\infty$. 615. $y=-1$, если $0 < |x| < 1$; $y=0$, если $|x|=1$; $y=1$, если $|x| > 1$.
616. $y=|x|$. 617. $y=1$, если $0 \leq x \leq 1$; $y=x$, если $x > 1$.
618. $y=1$, если $0 \leq x \leq 1$; $y=x$, если $1 < x < 2$; $y = \frac{x^2}{2}$, если $x \geq 2$. 619. $y=0$, если $0 \leq x < 2$; $y=2\sqrt{x}$, если $x=2$; $y=x^2$, если $x > 2$. 620. б) $y=0$, если $x \neq (2k+1)\frac{\pi}{2}$; $y=1$, если $x = (2k+1)\frac{\pi}{2}$ ($k=0, \pm 1, \pm 2; \dots$). 621. $y=\ln 2$, если $0 \leq x \leq 2$; $y=\ln x$, если $x > 2$. 622. $y=0$, если $-1 < x \leq 1$; $y = \frac{\pi}{2}(x-1)$, если $x > 1$. 623. $y=1$, если $x \leq -1$; $y=e^{x+1}$, если $x > -1$. 624. $y=x$ при $x < 0$; $y = \frac{1}{2}$ при $x=0$; $y=1$ при $x > 0$. 625. $\frac{1}{x}$. 625.1. $y = \sqrt{x}$ при $0 \leq x < 1$ и $4k-1 < x < 4k+1$; $y=x$ при $4k-3 < x < 4k-2$ и $4k-2 < x < 4k-1$; $y = \frac{1}{2}(\sqrt{x}+x)$ при $x=2k-1$ ($k=1, 2, 3, \dots$). 625.2. $y=0$, если x — рационально; $y=x$, если x — иррационально.
- 625.3. Контур квадрата $\max\{|x|, |y|\}=1$. 627. а) $x=1$; $x=-2$, $y=x-1$; б) $y=x + \frac{1}{2}$ при $x \rightarrow +\infty$, $y=-x - \frac{1}{2}$ при $x \rightarrow -\infty$; в) $y = \frac{1}{3} - x$; г) $y=x$ при $x \rightarrow +\infty$, $y=0$ при $x \rightarrow -\infty$; д) $y=0$ при $x \rightarrow -\infty$, $y=x$ при $x \rightarrow +\infty$; е) $y = x + \frac{\pi}{2}$. 628. 0. 629. $\frac{1}{1-x}$. 630. $\frac{\sin x}{x}$. 632. $\frac{1}{6}$.
633. $\frac{a}{2}$. 634. $\frac{1}{2} \ln a$. 635. \sqrt{e} . 636. $e^{-a^2/6}$. 637. $\frac{1}{2}(1 + \sqrt{1+4a})$. 637.1. $\frac{2}{3}$. 637.2. $\frac{b}{1-\alpha}$. 637.3. $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$.

638. $\sqrt{1+x} - 1$. 639. $1 - \sqrt{1-x}$. 641. а) 2; б) $+\infty$; в) 0; г) 1; д) 2; е) 1; ж) $2 \operatorname{sh} 1$. 643. а) $l = -1$, $L = 2$; б) $l = -2$, $L = 2$; в) $l = 2$, $L = e$. 644. а) $l = -1$, $L = 1$; б) $l = 0$, $L = +\infty$; в) $l = \frac{1}{2}$, $L = 2$; г) $l = 0$, $L = +\infty$. 645. а) Первого порядка; б) второго; в) первого; г) третьего; д) третьего; е) третьего. 653. а) $2x$; б) x ; в) $\frac{x^2}{2}$; г) $\frac{x^3}{2}$. 655. а) $3(x-1)^2$; б) $\frac{(1-x)^{1/3}}{\sqrt[3]{2}}$; в) $x-1$; г) $e(x-1)$; д) $x-1$. 656. а) x^2 ; б) $2x^2$; в) $x^{2/3}$; г) $x^{1/3}$. 657. а) $\left(\frac{1}{x}\right)^3$; б) $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{x}\right)^{1/2}$; в) $-\frac{1}{4}\left(\frac{1}{x}\right)^{3/2}$; г) $\left(\frac{1}{x}\right)^2$. 658. а) $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{x-1}\right)$; б) $\sqrt{2} \times \left(\frac{1}{1-x}\right)^{1/2}$; в) $\frac{1}{\sqrt[3]{3}}\left(\frac{1}{1-x}\right)^{1/3}$; $\frac{1}{\pi} \cdot \frac{1}{1-x}$; д) $\frac{1}{x-1}$. 663. а) $9,95 < x < 10,05$; б) $9,995 < x < 10,005$; в) $9,9995 < x < 10,0005$; г) $\sqrt{100-\varepsilon} < x < \sqrt{100+\varepsilon}$. 664. $\Delta < \frac{\varepsilon}{27}$; а) $\Delta < 3,7$ мм; б) $\Delta < 0,37$ мм; в) $\Delta < 0,037$ мм. 665. $100[1 - 10^{-(n+1)}]^2 < x < 100[1 + 10^{-(n+1)}]^2$; а) $81 < x < 121$; б) $98,01 < x < 102,01$; в) $99,8001 < x < 100,2001$; г) $99,980001 < x < 100,020001$. 666. $\delta = \min\left(\frac{\varepsilon}{11}, 1\right)$. 667. $\delta = \frac{\varepsilon x_0^2}{1 + \varepsilon x_0} \approx 0,001x_0^2$; а) $|\delta| \approx 10^{-5}$; б) $\delta \approx 10^{-7}$; в) $\delta \approx 10^{-9}$. Нельзя. 669. а) Нельзя; б) можно. 671. Нет; ограниченность в точке x_0 . 672. Нет; если функция $f(x)$ определена в конечном промежутке (a, b) , то эти неравенства выполнены всегда; если по меньшей мере a или b равно символу ∞ , то $\lim_{x \rightarrow \infty} |f(x)| = +\infty$. 673. Нет; однозначность и непрерывность обратной функции. 675. Непрерывна. 676. Непрерывна, если $A = 4$, и разрывна при $x = 2$, если $A \neq 4$. 677. Разрывна при $x = -1$. 678. а) Непрерывна; б) разрывна при $x = 0$. 679. Разрывна при $x = 0$. 680. Непрерывна. 681. Непрерывна. 682. Разрывна при $x = 1$. 683. Непрерывна при $a = 0$ и разрывна при $a \neq 0$. 684. Разрывна при $x = 0$. 685. Разрывна при $x = k$ (k — целое). 686. Разрывна при $x = k^3$ ($k = 1, 2, \dots$). 687. $x = -1$ — точка бесконечного разрыва. 688. $x =$

- $= -1$ — устранимая точка разрыва. 689. $x = -2$ и $x = 1$ — точки бесконечного разрыва. 690. $x = 0$ и $x = 1$ — устранимые точки разрыва; $x = -1$ — точка бесконечного разрыва. 691. $x = 0$ — устранимая точка разрыва; $x = k\pi$ ($k = \pm 1, \pm 2, \dots$) — точки бесконечного разрыва. 692. $x = \pm 2$ — устранимые точки разрыва. 693. $x = 0$ — точка разрыва 2-го рода. 694. $x = \frac{1}{k}$ ($k = \pm 1, \pm 2, \dots$) — точки разрыва 1-го рода; $x = 0$ — точка разрыва 2-го рода. 695. $x = 0$ и $x = \frac{2}{2k+1}$ ($k = 0, \pm 1, \dots$) — устранимые точки разрыва. 696. $x = 0$ — точка разрыва 1-го рода. 697. $x = 0$ — устранимая точка разрыва. 698. $x = 0$ — точка разрыва 2-го рода. 699. $x = 0$ — устранимая точка разрыва; $x = 1$ — точка бесконечного разрыва. 700. $x = 0$ — точка бесконечного разрыва; $x = 1$ — точка разрыва 2-го рода. 701. $x = k\pi$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$) — точки разрыва 1-го рода. 702. $x = k$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$) — точки разрыва 1-го рода. 703. $x = k$ ($k = \pm 1, \pm 2, \dots$) — точки разрыва 1-го рода. 704. Функция непрерывна. 705. $x = \pm\sqrt{n}$ ($n = 1, 2, \dots$) — точки разрыва 1-го рода. 706. $x = \frac{1}{k}$ ($k = \pm 1, \pm 2, \dots$) — точки разрыва 1-го рода; $x = 0$ — точка бесконечного разрыва. 707. $x = \frac{1}{k}$ ($k = \pm 1, \pm 2, \dots$) — точки разрыва 1-го рода; $x = 0$ — устранимая точка разрыва. 708. $x = \frac{2}{(2k+1)\pi}$ ($k=0, \pm 1, \pm 2, \dots$) — точки разрыва 1-го рода; $x = 0$ — точка разрыва 2-го рода. 709. $x = \pm \frac{1}{k}$ и $x = \pm \frac{1}{\sqrt{k}}$ ($k = 1, 2, \dots$) — точки разрыва 1-го рода, $x = 0$ — точка разрыва 2-го рода. 710. $x = \frac{1}{k}$ ($k = \pm 1, \pm 2, \dots$) — точки бесконечного разрыва; $x = 0$ — точка разрыва 2-го рода. 711. $x = \frac{2}{(2k+1)\pi}$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$) — точки бесконечного разрыва; $x = 0$ — точка разрыва 2-го рода. 712. $x = \pm\sqrt{n}$ ($n = 1, 2, \dots$) — точки разрыва 1-го рода. 713. $x = 0, x = 1$ и $x = 2$ — точки разрыва 1-го рода. 714. $x = k\pi$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$) — точки бесконечного разрыва. 715. $x = \pm\sqrt{k\pi}$ ($k = 0, 1, 2, \dots$) — точки бесконечного разрыва. 716. $x = -1$ и $x = 3$ — точки

бесконечного разрыва. 717. $x = 0$ — точка разрыва 2-го рода. 718. $x = 0$ — устранимая точка разрыва. 719. $x = \pm 1$ — точки разрыва 1-го рода. 720. $y = 1$, если $0 \leq x < 1$; $y = \frac{1}{2}$, если $x = 1$; $y = 0$, если $x > 1$; $x = 1$ — точка разрыва 1-го рода. 721. $y = \operatorname{sgn} x$; $x = 0$ — точка разрыва 1-го рода. 722. $y = 1$, если $|x| \leq 1$; $y = x^2$, если $|x| > 1$. Функция непрерывна. 723. $y = 0$, если $x \neq k\pi$; $y = 1$, если $x = k\pi$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$); $x = k\pi$ — точки разрыва 1-го рода. 724. $y = x$, если $|x - k\pi| < \frac{\pi}{6}$; $y = \frac{x}{2}$, если $x = k\pi \pm \frac{\pi}{6}$; $y = 0$, если $\frac{\pi}{6} < |x - k\pi| < \frac{5\pi}{6}$ ($k = 0, \pm 1, \dots$); $x = k\pi \pm \frac{\pi}{6}$ — точки разрыва 1-го рода. 725. $y = \frac{\pi}{2}x$, если $k\pi < x < k\pi + \frac{\pi}{2}$; $y = -\frac{\pi}{2}x$, если $k\pi + \frac{\pi}{2} < x < k\pi + \pi$; $y = 0$, если $x = k\pi + \frac{\pi}{2}$ ($k = 0, \pm 1, \dots$); $x = \frac{k\pi}{2}$ — точки разрыва 1-го рода. 726. $y = x$ при $x \leq 0$; $y = x^2$ при $x > 0$. Функция непрерывна. 727. $y = 0$ при $x \leq 0$ и $y = x$ при $x > 0$. Функция непрерывна. 728. $y = -(1+x)$ при $x < 0$; $y = 0$ при $x = 0$ и $y = 1+x$ при $x > 0$; $x = 0$ — точка разрыва 1-го рода. 729. Нет. 730. $a = 1$. 731. а) Функция непрерывна; б) $x = -1$ — точка разрыва 1-го рода; в) $x = -1$ — точка разрыва 1-го рода; г) $x = k$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$) — точки бесконечного разрыва; д) $x \neq k$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$) — точки разрыва 2-го рода. 732. $d = -x$ при $-\infty < x < 0$; $d = 0$ при $0 \leq x \leq 1$; $d = x - 1$ при $1 < x \leq \frac{3}{2}$; $d = 2 - x$ при $\frac{3}{2} < x < 2$; $d = 0$ при $2 \leq x \leq 3$; $d = x - 3$ при $3 < x < +\infty$. Функция — непрерывна. 733. $S = 3y - \frac{y^2}{2}$ при $0 \leq y \leq 1$; $S = \frac{1}{2} + 2y$ при $1 < y \leq 2$; $S = \frac{5}{2} + y$ при $2 < y \leq 3$; $S = \frac{11}{2}$ при $3 < y < +\infty$; функция — непрерывна, $b = 3 - y$ при $0 \leq y \leq 1$; $b = 2$ при $1 < y \leq 2$; $b = 1$ при $2 < y \leq 3$; $b = 0$ при $3 < y < +\infty$; $x = 2$ и $x = 3$ — точки разрыва 1-го рода. 735. Разрывна при $x \neq 0$ и непрерывна при $x = 0$. 737. Разрывна при всех отрицательных значениях и

- положительных рациональных значениях аргумента. 738. $f(0) = 0,5$. 740. а) 5; б) 2; в) 0; г) e ; д) 0; е) 1; ж) 0. 841. а) Да; б) нет. 742. а) Нет; б) нет. 743. Нет. Пример: $f(x) = 1$, если x — рационально, и $f(x) = -1$, если x — иррационально. 744. а) $f(g(x))$ непрерывна, $g(f(x))$ разрывна при $x=0$; б) $f(g(x))$ разрывна при $x = -1$, $x = 0$ и $x = 1$, $g(f(x)) = 0$ непрерывна; в) $f(g(x))$ и $g(f(x))$ непрерывны. 745. $f(\varphi(x)) = x$.
759. $x = \frac{-dy + b}{cy - a}$; $a + d = 0$. 760. $x = y - k$, если $2k \leq y < 2k + 1$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$). 764. $f(f(x)) = x$.
767. $x = -\sqrt{y}$ ($0 \leq y < +\infty$); $x = \sqrt{y}$ ($0 \leq y < +\infty$). 768. $x = 1 - \sqrt{1 - y}$ ($-\infty < y \leq 1$); $x = 1 + \sqrt{1 - y}$ ($-\infty < y \leq 1$). 769. $x = \frac{1 - \sqrt{1 - y^2}}{y}$ ($-1 \leq y \leq 1$), $x = \frac{1 + \sqrt{1 - y^2}}{y}$ ($0 < |y| \leq 1$). 770. $x = (-1)^k \arcsin y + k\pi$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$) ($-1 \leq y \leq 1$). 771. $x = 2k\pi \pm \arccos y$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$) ($-1 \leq y \leq 1$). 772. $x = \operatorname{arctg} y + k\pi$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$) ($-\infty < y < +\infty$).
776. $e = 0$, если $xy < 1$; $e = \operatorname{sgn} x$, если $xy > 1$. 779. а) $y = -\frac{\pi}{2}$, если $-1 \leq x \leq 0$; $y = 2 \arcsin x - \frac{\pi}{2}$, если $0 \leq x \leq 1$; б) $y = -(\pi + 4 \arcsin x)$, если $-1 \leq x \leq -\frac{1}{\sqrt{2}}$, $y = 0$, если $-\frac{1}{\sqrt{2}} < x < \frac{1}{\sqrt{2}}$; $y = \pi - 4 \arcsin x$, если $\frac{1}{\sqrt{2}} \leq x \leq 1$. 780. $y = \frac{\pi}{2} - x$ ($-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$).
781. $y = \sqrt{x^2 - 1}$ ($1 \leq x < +\infty$); $y = -\sqrt{x^2 - 1}$ ($1 \leq x < +\infty$). 782. Для всех t , для которых $\varphi(t) = x$, где x — произвольное значение функции $\varphi(t)$, функция $\psi(t)$ должна иметь одно и то же значение. 783. Множество значений $\chi(\tau)$ при $\alpha < \tau < \beta$ должно быть интервалом (a, b) . 784. Для всех значений x , для которых $\varphi(x) = u$, где u — произвольное число из интервала (A, B) , функция $\psi(x)$ должна принимать одно и то же значение.
785. $|\delta| \leq \frac{\varepsilon}{20}$ см. а) 0,5 мм; б) 0,005 мм; в) 0,00005 мм.
786. а) $\delta < \frac{1}{4}$; б) $\delta < 2,5 \cdot 10^{-4}$; в) $\delta < \frac{5}{2} \cdot 10^{-7}$; г) $\delta < \frac{\varepsilon^3}{4}$ ($\varepsilon \leq 1$). 793. а) Да; б) нет. 794. Равномерно непрерывна. 795. Не является равномерно непрерывной. 796. Равномерно непрерывна. 797. Не является равномерно непрерывной. 798. Равномерно непрерывна. 799. Равномерно непрерывна.
800. Не является равномерно непрерывной. 802. а) $\delta = \frac{\varepsilon}{5}$; б) $\delta = \frac{\varepsilon}{8}$; в) $\delta = 0,01\varepsilon$; г) $\delta = \varepsilon^2$ ($\varepsilon \leq 1$); д) $\delta = \frac{\varepsilon}{3}$;

$$\text{е) } \delta = \min \left(\frac{\varepsilon}{3}, \frac{\varepsilon^2}{3 + \varepsilon} \right). \quad 803. n \geq 1\,800\,000.$$

$$808. \text{ а) } \omega_f(\delta) \leq 3\delta; \quad \text{б) } \omega_f(\delta) \leq \sqrt{\delta}; \quad \omega_f(\delta) \leq \frac{\delta}{\sqrt{2a}};$$

$$\text{в) } \omega_f(\delta) \leq \delta \sqrt{2}. \quad 818. f(x) = \cos ax \quad \text{или} \quad f(x) = \operatorname{ch} ax.$$

$$819. f(x) = \cos ax; \quad g(x) = \pm \sin ax \quad (a = \operatorname{const}).$$

ОТДЕЛ II

$$821. \Delta x = 999; \quad \Delta y = 3. \quad 822. \Delta x = -0,009; \quad \Delta y = 990\,000.$$

$$823. \text{ а) } \Delta y = a\Delta x; \quad \text{б) } \Delta y = (2ax + b)\Delta x + a(\Delta x)^2; \quad \text{в) } \Delta y = a^x(a^{\Delta x} - 1). \quad 825. \text{ а) } 5; \quad \text{б) } 4,1; \quad \text{в) } 4,01; \quad \text{г) } 4 + \Delta x; \quad 4.$$

$$826. 3 + 3h + h^2; \quad \text{а) } 3,31; \quad 3; \quad \text{б) } 3,0301; \quad \text{в) } 3,003001; \quad 3.$$

$$827. \text{ а) } v_{\text{ср}} = 215 \text{ м/с}; \quad \text{б) } v_{\text{ср}} = 210,5 \text{ м/с}; \quad \text{в) } v_{\text{ср}} = 210,05 \text{ м/с}; \quad 210 \text{ м/с}. \quad 828. \text{ а) } 2x; \quad \text{б) } 3x^2; \quad \text{в) } -\frac{1}{x^2} (x \neq 0);$$

$$\text{г) } \frac{1}{2\sqrt{x}} (x > 0); \quad \text{д) } \frac{1}{3\sqrt{x^2}} (x \neq 0); \quad \text{е) } \frac{1}{\cos^2 x}$$

$$(x \neq (2k-1)\frac{\pi}{2}, \quad k = 0, \pm 1, \dots); \quad \text{ж) } -\frac{1}{\sin^2 x}$$

$$(x \neq k\pi, \quad k = 0, \pm 1, \dots); \quad \text{з) } \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} (|x| < 1);$$

$$\text{и) } -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}} (|x| < 1); \quad \text{к) } \frac{1}{1+x^2}. \quad 829. -8; \quad 0; \quad 0.$$

$$830. 4. \quad 831. 1 + \frac{\pi}{4}. \quad 832. f'(a). \quad 834. y' = 1 - 2x; \quad 1,$$

$$0, \quad -1, \quad 21. \quad 835. y' = x^2 + x - 2; \quad \text{а) } -2; \quad 1; \quad \text{б) } -1;$$

$$0; \quad \text{в) } -4; \quad 3. \quad 836. 10a^2x - 5x^4. \quad 837. \frac{a}{a+b}.$$

$$838. 2x - (a+b). \quad 839. 2(x+2)(x+3)^2(3x^2+11x+9).$$

$$840. x \sin 2a + \cos 2a. \quad 841. mn[x^{m-1} + x^{n-1} + (m+n)x^{m+n-1}].$$

$$842. -(1-x)^2(1-x^2)(1-x^3)^2(1+6x+15x^2+14x^3).$$

$$842.1. -20(17+12x)(5+2x)^3(3-4x)^{10}. \quad 843. -\left(\frac{1}{x^2} + \frac{4}{x^3} + \right.$$

$$\left. + \frac{9}{x^4}\right) (x \neq 0). \quad 845. \frac{2(1+x^2)}{(1-x^2)^2} (|x| \neq 1).$$

$$846. \frac{2(1-2x)}{(1-x+x^2)^2}. \quad 847. \frac{1-x+4x^2}{(1-x)^3(1+x)^4} (|x| \neq 1).$$

$$848. \frac{12-6x-6x^2+2x^3+5x^4-3x^5}{(1-x)^3} (x \neq 1).$$

$$849. -\frac{(1-x)^{p-1}[(p+q) + (p-q)x]}{(1+x)^{q+1}} (x \neq -1).$$

$$850. \frac{x^{p-1}(1-x)^{q-1}}{(1+x)^2} [p - (q+1)x - (p+q-1)x^2] (x \neq -1).$$

851. $1 + \frac{1}{2\sqrt{x}} + \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}$ ($x > 0$). 852. $-\frac{1}{x^2} -$

$-\frac{1}{2x\sqrt{x}} - \frac{1}{3x\sqrt[3]{x}}$ ($x > 0$). 853. $\frac{2}{3\sqrt[3]{x}} +$

$+\frac{1}{x\sqrt{x}}$ ($x > 0$). 854. $\frac{1+2x^2}{\sqrt{1+x^2}}$.

855. $\frac{6+3x+8x^2+4x^3+2x^4+3x^5}{\sqrt{2+x^3}\sqrt{(3+x^3)^2}}$ ($x \neq \sqrt[3]{-3}$).

856. $\frac{(n-m) - (n+m)x}{(n+m)^{n+m}\sqrt{(1-x)^n(1+x)^m}}$. 857. $\frac{a^2}{(a^2-x^2)^{3/2}}$

($|x| < |a|$). 858. $\frac{2x^2}{1-x^6} \sqrt[3]{\frac{1+x^3}{1-x^3}}$ ($|x| \neq 1$).

859. $-\frac{1}{(1+x^2)^{3/2}}$. 860. $\frac{1+2\sqrt{x}+4\sqrt{x}\sqrt{x+\sqrt{x}}}{8\sqrt{x}\sqrt{x+\sqrt{x}}\sqrt{x+\sqrt{x+\sqrt{x}}}}$

($x > 0$). 861. $\frac{1}{27} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{x^2(1+\sqrt[3]{x})^2}} \times$

$\times \frac{1}{\sqrt[3]{(1+\sqrt[3]{1+\sqrt[3]{x}})}}$ ($x \neq 0, x \neq -1, x \neq -8$).

862. $-2 \cos x(1+2 \sin x)$. 863. $x^3 \sin x$. 864. $-\sin 2x \cdot \cos(\cos 2x)$.

865. $n \sin^{n-1} x \cdot \cos(n+1)x$. 866. $\cos x \cdot$

$\cdot \cos(\sin x) \cdot \cos[\sin(\sin x)]$. 867. $\frac{2 \sin x (\cos x \sin x^3 - x \sin x \cos x^2)}{\sin^3 x^3}$

($x^3 \neq k\pi; k = 1, 2, \dots$). 868. $-\frac{1+\cos^3 x}{2 \sin^3 x}$ ($x \neq k\pi;$

$k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$). 869. $\frac{\pi \sin x}{\cos^{n+1} x} \left(x \neq \frac{2k-1}{2} \pi,$

$k - \text{целое}\right)$. 870. $\frac{x^2}{(\cos x + x \sin x)^2}$. 871. $\frac{2}{\sin^2 x};$

($x \neq k\pi; k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$). 872. $1 + \operatorname{tg}^2 x$ ($x \neq$

$\neq (2k+1)\frac{\pi}{2}; k = 0, \pm 1, \dots$). 873. $\frac{8}{3 \sin^4 x \sqrt[3]{\operatorname{ctg} x}}$

($x \neq k\pi, k - \text{целое}$). 874. $\frac{-16 \cos \frac{2x}{a}}{a \sin^2 \frac{2x}{a}} \left(x \neq \frac{k\pi a}{2},$

$k - \text{целое}\right)$. 875. $-3 \operatorname{tg}^2 x \cdot \sec^2 x \cdot \sin(2 \operatorname{tg}^2 x) \cdot \cos[\cos^2(\operatorname{tg}^2 x)]$

- $\left(x \neq \frac{\pi}{3} + k\pi, k - \text{целое}\right)$. 876. $-2xe^{-x^2}$.
 877. $-\frac{1}{x^2} 2^{\lg 1/x} \sec^2 \frac{1}{x} \ln 2$. 878. $x^2 e^x$. 879. $x^2 e^{-x} \sin x$.
 880. $\frac{e^x (\sin x - \cos x)}{2 \sin^2 \frac{x}{2}}$ ($x \neq 2k\pi, k - \text{целое}$).
 881. $-\frac{1 + \ln^2 3}{3^x} \sin x$. 882. $\sqrt{a^2 + b^2} e^{ax} \sin bx$.
 883. $e^x [1 + e^{e^x} (1 + e^{e^{e^x}})]$. 884. $y \left(\ln \frac{a}{b} - \frac{a-b}{x} \right)$ ($x > 0$).
 885. $a^a \cdot x^{a^a-1} + ax^{a-1} a^{x^a} \ln a + a^x \cdot a^{a^x} \ln^2 a$.
 886. $\frac{6}{x} \lg e \lg^2 x^2$ ($x \neq 0$). 887. $\frac{1}{x \ln x \ln (\ln x)}$ ($x > e$).
 888. $\frac{6}{x \ln x \ln (\ln^2 x)}$ ($x > e$). 889. $\frac{1}{(1+x)^2 (1+x^2)}$
 ($x > -1$). 890. $\frac{x}{x^4 - 1}$ ($|x| > 1$). 891. $\frac{1}{x(1+x^4)^2}$
 ($x \neq 0$). 892. $\frac{1}{3x^2 - 2}$ ($|x| > \sqrt{2/3}$). 893. $\frac{1}{(1-x^2)(1-kx^2)}$
 ($|x| < 1$). 894. $\frac{1}{2(1+\sqrt{x+1})}$ ($x > -1$).
 895. $\frac{1}{\sqrt{x^2+1}}$. 896. $\ln(x + \sqrt{x^2+1})$.
 897. $\ln^2(x + \sqrt{x^2+1})$. 898. $\sqrt{x^2+a^2}$. 899. $\frac{1}{a-bx^2}$
 $\left(|x| < \sqrt{\frac{a}{b}}\right)$. 900. $-\frac{8}{x^3 \sqrt{1-x^2}}$ ($0 < x < 1$).
 901. $\frac{1}{\sin x}$ ($0 < x - 2k\pi < \pi, k - \text{целое}$). 902. $\frac{1}{\cos x}$
 $\left(|x - 2k\pi| < \frac{\pi}{2}, k - \text{целое}\right)$. 903. $-\text{ctg}^3 x$ ($0 <$
 $< x - 2k\pi < \pi, k - \text{целое}$). 904. $-\frac{1}{\cos x} \left(x \neq \frac{2k-1}{2} \pi,$
 $k - \text{целое}\right)$. 905. $\frac{\cos^3 x}{\sin^3 x}$ ($0 < x - 2k\pi < \pi, k - \text{целое}$).
 906. $\frac{\sqrt{b^2 - a^2}}{a + b \cos x}$. 907. $-\frac{\ln^3 x}{x^2}$ ($x > 0$).
 908. $\frac{1}{x^3} \ln x$ ($x > 0$). 909. $\frac{2x}{1 + \sqrt[3]{1+x^3}}$.

910.
$$\frac{1+x+\frac{1}{x}+\ln\frac{1}{x}}{\left(1+x\ln\frac{1}{x}\right)\left[1+x\ln\left(\frac{1}{x}+\ln\frac{1}{x}\right)\right]}$$
911. $2\sin(\ln x)$ ($x > 0$). 912. $\sin x \cdot \ln \operatorname{tg} x$ ($0 < x - 2k\pi < \frac{\pi}{2}$, k — целое). 913. $\frac{1}{\sqrt{4-x^2}}$ ($|x| < 2$). 914. $\frac{1}{\sqrt{1+2x-x^2}}$ ($|x-1| < \sqrt{2}$). 915. $\frac{2ax}{x^4+a^2}$ ($a \neq 0$). 916. $\frac{1}{x^3+2}$ ($x \neq 0$).
917. $\frac{\sqrt{x}}{2(1+x)}$ ($x \geq 0$). 918. $-\frac{x}{\sqrt{1-x^2}} \arccos x$ ($|x| < 1$).
919. $\arcsin \sqrt{\frac{x}{1+x}}$ ($x \geq 0$). 920. $\frac{1}{|x|\sqrt{x^2-1}}$ ($|x| > 1$).
921. $\operatorname{sgn}(\cos x)$ ($x \neq \frac{2k-1}{2}\pi$, k — целое). 922. $\frac{2\operatorname{sgn}(\sin x) \cdot \cos x}{\sqrt{1+\cos^2 x}}$ ($x \neq k\pi$, k — целое). 923. $\frac{\sin x + \cos x}{\sqrt{\sin 2x}}$ ($0 < x - k\pi < \frac{\pi}{2}$, k — целое). 924. $\frac{\operatorname{sgn} x}{\sqrt{1-x^2}}$ ($0 < |x| < 1$). 925. $\frac{1}{1+x^2}$ ($x \neq 1$).
926. 1 ($x \neq \frac{\pi}{4} + k\pi$, k — целое). 927. $\frac{1}{a+b\cos x}$. 928. $-\frac{2\operatorname{sgn} x}{1+x^2}$ ($x \neq 0$). 929. $\frac{4x}{\sqrt{1-x^4} \arccos^3(x^2)}$ ($|x| < 1$). 930. $\frac{1+x^4}{1+x^6}$.
931. $-2\cos x \cdot \operatorname{arctg}(\sin x)$. 932. $\frac{1}{2x\sqrt{x-1} \arccos \frac{1}{\sqrt{x}}}$ ($x > 1$).
933. $\frac{a^2+b^2}{(x+a)(x^2+b^2)}$ ($x > -a$). 934. $\sqrt{a^2-x^2}$. 935. $\frac{1}{x^3+1}$ ($x \neq -1$). 936. $\frac{1}{x^4+1}$ ($|x| \neq 1$). 937. $(\arcsin x)^2$ ($|x| < 1$).
938. $-\frac{\arccos x}{x^2}$ ($0 < |x| < 1$). 939. $\frac{x \ln x}{(x^2-1)^{3/2}}$ ($x > 1$).
940. $\frac{x \arcsin x}{(1-x^2)^{3/2}}$ ($|x| < 1$). 941. $\frac{x^3}{x^6+1} \left(|x| \neq \frac{1}{\sqrt{2}} \right)$.

942. $\frac{12x^5}{(1+x^{12})^2}$. 943. $-\frac{1}{(1-x)\sqrt[3]{x}}$ ($x < 1$). 944. $\frac{1}{2\sqrt{1-x^2}}$
 ($|x| < 1$). 945. $\frac{1}{\sqrt{ax-x^2}}$ ($0 < x < a$). 946. $\frac{x^2}{\sqrt{1-2x-x^2}}$
 ($|x+1| < \sqrt{2}$). 947. $\frac{1}{\sqrt[4]{1+x^4}}$. 948. $\frac{\sin 2x}{\sin^4 x + \cos^4 x}$
 ($x \neq \frac{2k-1}{2}\pi$, k — целое). 949. $\frac{\sqrt{1-x^2}}{x} - \frac{x}{\sqrt{1-x^2}} \times$
 $\times \ln \sqrt{\frac{1-x}{1+x}}$ ($|x| < 1$). 950. $\frac{x^2}{1+x^2} \operatorname{arctg} x$. 951. $\frac{e^x}{\sqrt{1+e^{2x}}}$.
 952. $\frac{1}{2(1+x^2)}$. 953. $\frac{\sin a \operatorname{sgn}(\cos x - \cos a)}{1 - \cos a \cos x}$ ($\cos x \neq \cos a$).
 954. $\frac{1}{(x^4-1)\sqrt{x^2+2}}$ ($0 < |x| < 1$). 955. $\frac{\sqrt{1+x^4}}{1-x^4}$ ($|x| \neq$
 $\neq 1$). 956. $\frac{4}{(1+x^2)^2\sqrt{1-x^2}}$ ($|x| < 1$). 957. $\frac{2x(\cos x^2 + \sin x^2)}{\sqrt{\sin(2x^2)}}$
 ($0 < |x| < \sqrt{\left(+\frac{1}{2}\right)\pi}$, $k = 0, 1, \dots$).
 958. $2x[\operatorname{sgn}(\cos x^2) + \operatorname{sgn}(\sin x^2)] \left(|x| \neq \frac{k\pi}{2}, k = 0, 1, 2, \dots\right)$.
 959. $\frac{2m}{\sqrt{1-x^2}} \cdot e^m(\arcsin x) \cos m(\arcsin x)$ ($|x| < 1$).
 960. $\frac{e^x - 1}{e^{2x} + 1}$.
 960.1. $\frac{x^3}{6\sqrt{1+\sqrt[3]{1+\sqrt[4]{1+x^4}} \cdot \sqrt[3]{(1+\sqrt[4]{1+x^4})^2 \cdot \sqrt[4]{(1+x^4)^3}}}}$.
 960.2. $\frac{1}{x^3 \cos \frac{1}{x^2} \left(\sin \frac{1}{x^2} + \cos \frac{1}{x^2}\right) \sqrt{\operatorname{ctg} \frac{1}{x^2}}}$.
 960.3. $\frac{2^{1+\sqrt[3]{x}} \ln 2 \cdot \sin\left(2\sqrt[3]{x}\right) \cdot \ln\left(\sec 2\sqrt[3]{x}\right)}{3\sqrt[3]{x^2} \cdot \cos^2\left(2\sqrt[3]{x}\right)}$. 961. $1+x^x \times$
 $\times (1 + \ln x) + x^x x^{x^x} \left(\frac{1}{x} + \ln x + \ln^2 x\right)$ ($x > 0$). 962. $x^{a-1} x^{x^a} \times$

$\times (1 + a \ln x) + a^x x^{a^x} \left(\frac{1}{x} + \ln a \ln x \right) + x^x a^{x^x} \ln a (1 + \ln x) (x > 0)$.

963. $x^{1/x-2} (1 - \ln x) (x > 0)$. 964. $(\sin x)^{1+\cos x} (\operatorname{ctg}^2 x - \ln \sin x) -$
 $-(\cos x)^{1+\sin x} (\operatorname{tg}^2 x - \ln \cos x) \left(0 < x - 2k\pi < \frac{\pi}{2}, k - \text{целое} \right)$.

965. $\frac{(\ln x)^{x-1}}{x^{\ln x+1}} [x - 2 \ln^2 x + x \ln x \cdot \ln (\ln x)] (x > 1)$. 965.1. $y' =$

$$= 2y \left\{ \frac{\operatorname{arctg} x}{1+x^2} \ln \frac{\arcsin(\sin^2 x)}{\arccos(\cos^2 x)} + \operatorname{arctg}^2 x \left[\frac{\sin x \cdot \operatorname{sgn}(\cos x)}{\arcsin(\sin^2 x) \sqrt{1+\sin^2 x}} - \frac{\cos x \cdot \operatorname{sgn}(\sin x)}{\arccos(\cos^2 x) \sqrt{1+\cos^2 x}} \right] \right\} \left(x \neq \frac{k\pi}{2}, k = 0, \pm 1, \dots \right).$$

966. $-\frac{1}{x} (\log_x e)^2 (x > 0, x \neq 1)$. 967. $\operatorname{th}^3 x$. 968. $-\frac{2}{\operatorname{sh}^3 x} (x > 0)$.

969. $\frac{1}{\operatorname{ch} 2x}$. 970. $\frac{\operatorname{sgn}(\operatorname{sh} x)}{\operatorname{ch} x} (x \neq 0)$. 971. $\frac{a + b \operatorname{ch} x}{b + a \operatorname{ch} x}$.

972. $-\frac{\sin 2x}{\sqrt{1+\cos^4 x}}$. 973. $-\frac{2}{\sqrt{1-x^2}} \arccos x \cdot \ln(\arccos x)$

$(|x| < 1)$. 974. $-\frac{x^{-1}}{\sqrt[4]{(1+x^4)^3}}$. 975. $-\frac{2xe^{-x^2} \arcsin(e^{-x^2})}{(1-e^{-2x^2})^{3/2}}$

$(x \neq 0)$. 976. $\frac{4a^{2x} \ln a}{(1+a^{2x})^2} \operatorname{arctg} a^{-x} (a > 0)$. 977. а) $\operatorname{sgn} x (x \neq 0)$;

б) $2|x|$; в) $\frac{1}{x} (x \neq 0)$. 978. а) $(x-1)(x+1)^2(5x-1) \operatorname{sgn}(x+1)$;

б) $\frac{3}{2} \sin 2x \cdot |\sin x|$; в) $\frac{1}{x\sqrt{x^2-1}} (|x| > 1)$; г) $\pi[x] \sin 2\pi x$.

979. $y' = -1$ при $-\infty < x < 1$; $y' = 2x - 3$ при $1 \leq x \leq 2$;

$y' = 1$ при $2 < x < +\infty$. 980. $y' = 2(x-a)(x-b)(2x-a-b)$

при $x \in [a, b]$; $y' = 0$ при $x \in [a, b]$. 981. $y' = 1$ при $x < 0$;

$y' = \frac{1}{1+x}$ при $0 \leq x < +\infty$. 982. $y' = \frac{1}{1+x^2}$ при $-1 <$

$< x \leq 1$; $y' = 1/2$ при $|x| > 1$. 983. $y' = 2xe^{-x^2}(1-x^2)$ при

$|x| \leq 1$; $y' = 0$ при $|x| > 1$. 984. а) $\frac{1-x-x^2}{x(1-x^2)}$; б) $\frac{54-36x+4x^3+2x^3}{3x(1-x)(9-x^2)}$

$(x \neq 0, x \neq 1, x \neq \pm 3)$; в) $\sum_{i=1}^n \frac{\alpha_i}{x-a_i}$; г) $\frac{n}{\sqrt{1+x^2}}$.

985. а) $\frac{\varphi(x)\varphi'(x) + \psi(x)\psi'(x)}{\sqrt{\varphi^2(x) + \psi^2(x)}} (\varphi^2(x) + \psi^2(x) \neq 0)$;

$$\text{б) } \frac{\varphi'(x)\psi(x) - \varphi(x)\psi'(x)}{\varphi^2(x) + \psi^2(x)} \quad (\varphi^2(x) + \psi^2(x) \neq 0); \quad \text{в) } \varphi^{(x)} \sqrt{\psi(x)} \times$$

$$\times \left\{ \frac{1}{\varphi(x)} \frac{\psi'(x)}{\psi(x)} - \frac{\varphi'(x)}{\varphi^2(x)} \ln \psi(x) \right\}; \quad \text{г) } \frac{\psi'(x)}{\psi(x)} \cdot \frac{1}{\ln \varphi(x)}$$

$$- \frac{\varphi'(x)}{\varphi(x)} \cdot \frac{\ln \psi(x)}{\ln^2 \varphi(x)}. \quad 986. \text{ а) } 2xf'(x^2); \quad \text{б) } \sin 2x [f'(\sin^2 x) -$$

$-f'(\cos^2 x)]; \quad \text{в) } e^{f(x)} [e^{x'} f'(e^x) + f'(x) f'(e^x)]; \quad \text{г) } f'(x) \cdot f'[f(x)] \times$
 $\times f' \{f[f(x)]\}. \quad 986.1. \quad 1000. \quad 988. \quad 3x^2 + 15. \quad 989. \quad 6x^2. \quad 992. \quad \text{а) } n >$
 $> 0; \quad \text{б) } n > 1; \quad \text{в) } n > 2. \quad 993. \quad \text{а) } n \geq m + 1; \quad \text{б) } 1 < n < m + 1.$

994. $\varphi(a)$. 995. $f'_-(a) = -\varphi(a)$, $f'_+(a) = \varphi(a)$.

999. а) Недифференцируема при $x = 1$; б) недифференцируема при $x = \frac{2k-1}{2}\pi$, k —целое; в) дифференцируема всюду;

г) недифференцируема при $x = k\pi$, k —целое; д) недифференцируема при $x = -1$. 1000. $f'_-(x) = f'_+(x) = \operatorname{sgn} x$ при $x \neq 0$

в $f'_-(0) = -1$, $f'_+(0) = 1$. 1001. $f'_-(x) = f'_+(x) = \pi [x] \cos \pi x$ при $x \neq$ целому числу; $f'_-(k) = \pi(k-1)(-1)^k$, $f'_+(k) = \pi k \times$

$\times (-1)^k$ при k целом. 1002. $f'_-(x) = f'_+(x) = \left(\cos \frac{\pi}{x} + \frac{\pi}{x} \times \right.$
 $\times \sin \frac{\pi}{x} \left. \right) \cdot \operatorname{sgn} \left(\cos \frac{\pi}{x} \right)$ при $x \neq \frac{2}{2k+1}$ (k —целое); $f'_-\left(\frac{1}{2k+1}\right) =$

$= -(2k+1) \frac{\pi}{2}$, $f'_+\left(\frac{1}{2k+1}\right) = (2k+1) \frac{\pi}{2}$. 1003. $f'_-(x) =$
 $= f'_+(x) = \frac{x \cos x^2}{\sqrt{\sin x^2}}$ при $\sqrt{2k\pi} < |x| < \sqrt{(2k+1)\pi}$ ($k = 0, 1,$

$2, \dots$); $f'_-(0) = -1$, $f'_+(0) = 1$; $f'_\mp(\sqrt{(2k+1)\pi}) = \mp \infty$,
 $f'_\pm(\sqrt{2k\pi}) = \pm \infty$ ($k = 1, 2, \dots$). 1004. $f'_-(x) = f'_+(x) =$

$1 + \left(1 + \frac{1}{x}\right) e^{1/x}$
 $= \frac{1 + \left(1 + \frac{1}{x}\right) e^{1/x}}{\left(1 + e^{1/x}\right)^2}$ при $x \neq 0$; $f'_-(0) = 1$, $f'_+(0) = 0$. 1005. $f'_-(x) =$
 $= f'_+(x) = \frac{x e^{-x^2}}{\sqrt{1 - e^{-x^2}}}$ при $x \neq 0$; $f'_-(0) = -1$, $f'_+(0) = 1$.

1006. $f'_-(x) = f'_+(x) = \frac{e}{x}$, где $e = -1$ при $0 < |x| < 1$ и $e =$

$= 1$ при $1 < |x| < +\infty$ $f'_-(\mp 1) = -1$, $f'_+(\mp 1) = 1$. 1007. $f'_-(x) =$
 $= f'_+(x) = \frac{2 \operatorname{sgn}(1 - x^2)}{1 + x^2}$ при $x \neq \mp 1$; $f'_-(\pm 1) = \mp 1$, $f'_+(\pm 1) =$

- $= \mp 1$. 1008. $f'_-(x) = f'_+(x) = \operatorname{arctg} \frac{1}{x-2} - \frac{x-2}{(x-2)^2+1}$ при $x \neq 2$; $f'_\mp(2) = \mp \pi/2$. 1009.1. а) $f'_-(0) = -1/2$, $f'_+(0) = 1/2$; б) $f'_-(1) = f'_+(1) = 1/2$; в) $f'_-(0) = f'_+(0) = 0$. 1010. $a = 2x_0$; $b = -x_0^2$. 1011. $a = f'_-(x_0)$; $b = f(x_0) - x_0 f'_-(x_0)$. 1012. $A = \frac{k_1 + k_2}{(b-a)^2}$, $c = \frac{ak_2 + bk_1}{k_1 + k_2}$. 1013. $a = \frac{3m^2}{2c}$, $b = -\frac{m^2}{2c^3}$. 1014. а) Можно; б) нельзя. 1015. а) Нельзя, б) нельзя. 1016. а), б), в) Функция $F(x)$ может как иметь производную $F'(x)$, так и не иметь ее. 1017. $x = k\pi$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$). 1018. а) Не может; б) может. 1019. 1) Не обязательно; 2) обязательно. 1020. Не обязательно. 1021. Не следует. 1022. Не следует. 1023. Вообще говоря, нельзя. 1024. $P_n = \frac{1 - (n+1)x^n + nx^{n+1}}{(1-x)^2}$; $Q_n = \frac{1 + x - (n+1)^2 x^n + (2n^2 + 2n - 1)x^{n+1} - n^2 x^{n+2}}{(1-x)^3}$.
1025. $S_n = \frac{\sin \frac{nx}{2} \sin \frac{n+1}{2x}}{\sin \frac{x}{2}}$;
- $T_n = \frac{n \sin \frac{x}{2} \sin \frac{2n+1}{2} x - \sin^2 \frac{nx}{2}}{2 \sin^2 \frac{x}{2}}$.
- 1025.1. $S_n = \frac{n \operatorname{sh} \frac{x}{2} \operatorname{sh} \left(n + \frac{1}{2} \right) x - \operatorname{sh}^2 \frac{nx}{2}}{2 \operatorname{sh}^2 \frac{x}{2}}$. 1026. $S_n = \frac{1}{2^n} \operatorname{ctg} \frac{x}{2^n} - \operatorname{ctg} x$. 1029. 40π см³/с. 1030. 25 м³/с; $0,4$ м/с.
1031. 50 км/ч. 1032. $S(x) = \frac{x^2}{2}$, если $0 \leq x \leq 2$; $S(x) = x^2 - 2x + 2$, если $x > 2$; $S'(x) = x$, если $0 \leq x \leq 2$; $S'(x) = 2x - 2$, если $x > 2$. 1033. $S(x) = \frac{|x|}{2} \sqrt{a^2 - x^2} + \frac{a^2}{2} \operatorname{arcsin} \frac{|x|}{a}$; $S'(x) = \sqrt{a^2 - x^2} \operatorname{sgn} x$ ($0 < |x| \leq a$). 1034. $y'_x = \frac{1}{3(y^2 + 1)}$.
1035. $y'_x = \frac{1}{1 - \varepsilon \cos y}$. 1036. а) $-\infty < y < +\infty$; $x'_y = \frac{x}{x+1}$; б) $-\infty < y < +\infty$, $x'_y = \frac{1}{1-x+y}$; в) $-\infty < y < +\infty$.

- $x'_y = \frac{1}{\sqrt{1+y^2}}$; в) $-1 < y < 1$; $x'_y = \frac{1}{1-y^2}$. 1037. а) $x_1 =$
 $= -\sqrt{1+\sqrt{1-y}} \quad (-\infty < y \leq 1)$; $x_2 = -\sqrt{1-\sqrt{1-y}}$
 $(0 \leq y \leq 1)$; $x_3 = \sqrt{1-\sqrt{1-y}} \quad (0 \leq y \leq 1)$; $x_4 = \sqrt{1+\sqrt{1-y}}$
 $(-\infty < y \leq 1)$; $x'_i = \frac{1}{4x(1-x^2)}$ ($i = 1, 2, 3, 4$). б) $x_1 =$
 $= -\sqrt{\frac{y}{1-y}} \quad (0 \leq y < 1)$; $x_2 = \sqrt{\frac{y}{1-y}} \quad (0 \leq y < 1)$; $x'_i =$
 $= \frac{x^3}{2y^2}$ ($i = 1, 2$); в) $x_1 = -\ln(1+\sqrt{1-y}) \quad (-\infty < y \leq 1)$;
 $x_2 = \ln \frac{1+\sqrt{1-y}}{y} \quad (0 < y \leq 1)$; $x'_i = -\frac{1}{2(e^{-x}-e^{-2x})}$ ($i = 1, 2$).
 1038. $y'_x = -\frac{3}{2}(1+t)$; -3 ; $-\frac{3}{2}$ и $-\frac{9}{2}$; $(-4; 4)$.
 1039. $\sqrt[6]{\frac{(1-\sqrt{t})^4}{t(1-\sqrt[3]{t})^3}}$ ($t > 0, t \neq 1$). 1040. $y'_x = -1$
 $(0 < x < 1)$. 1041. $y'_x = -\frac{b}{a} \operatorname{ctg} t \quad (0 < |t| < \pi)$. 1042. $y'_x = \frac{b}{a} \times$
 $\times \operatorname{cth} t \quad (|t| > 0)$. 1043. $y'_x = -\operatorname{tg} t \left(t \neq \frac{2k+1}{2}\pi, k - \text{целое} \right)$.
 1044. $y'_x = \operatorname{ctg} \frac{t}{2} \quad (t \neq 2k\pi, k - \text{целое})$. 1045. $y'_x = \operatorname{tg} t \times$
 $\times g\left(t + \frac{\pi}{4}\right) \left(t \neq \frac{\pi}{4} + k\pi, t \neq \frac{\pi}{2} + k\pi \right)$. 1046. $y'_x = \operatorname{sgn} t$
 $(0 < |t| < +\infty)$. 1048. $y' = \frac{1-x-y}{x-y}$; $\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$. 1049. $\frac{p}{y}$.
 1050. $-\frac{b^2x}{a^2y}$. 1051. $-\sqrt{\frac{y}{x}}$. 1052. $-\sqrt[3]{\frac{y}{x}}$.
 1053. $\frac{x+y}{x-y}$. 1054. а) $\operatorname{tg}(\varphi + \operatorname{arctg} \varphi)$; б) $-\operatorname{ctg} \frac{3\varphi}{2}$ ($\varphi \neq 0,$
 $\varphi \neq \pm \frac{2\pi}{3}$); в) $\operatorname{tg}\left(\varphi + \operatorname{arctg} \frac{1}{m}\right)$. 1055. а) $y = \sqrt[3]{4}(x+1)$;
 $y = -\frac{\sqrt[3]{2}}{2}(x+1)$; б) $y = 3, x = 2$; в) $x = 3, y = 0$.
 1056. а) $\left(\frac{1}{2}, 2\frac{1}{4}\right)$; б) $(0, 2)$. 1058. $|x| < \frac{\pi}{3}$ и $\frac{2\pi}{3} <$

- $\langle |x| \leq \pi$. 1059. $\max |y'_1 - y'| = 10\pi \approx 31,4$. 1060. $\frac{\pi}{4}$.
 1061. $\frac{\pi}{2}$; $\operatorname{arctg} \frac{3}{4} \approx \operatorname{arc} 37^\circ$. 1062. $\operatorname{arctg} 2\sqrt{2} \approx \operatorname{arc} 70^\circ 30'$.
 1063. $n > 57,3$. 1064. а) $2 \operatorname{arctg} \frac{1}{|a|}$; б) $\frac{\pi}{2}$. 1066. $\left| \frac{x}{n} \right|$.
 1069. $\frac{y_0^2}{|a|}$. 1071. $b^2 - 4ac = 0$. 1072. $\left(\frac{p}{3}\right)^3 + \left(\frac{q}{2}\right)^2 = 0$.
 1073. $a = \frac{1}{2e}$. 1077. а) $3x - 2y = 0$, $2x + 3y = 0$; б) $3x - y - 1 = 0$, $x + 3y - 7 = 0$. 1078. а) $y = x$, $y = -x$; б) $3x - y - 4 = 0$, $x + 3y - 3 = 0$; в) $y = -x$, $y = x$. 1079. $y - 2a = (x - at_0) \operatorname{ctg} \frac{t_0}{2}$. Касательная к циклоиде перпендикулярна

к отрезку, соединяющему точку касания с точкой соприкосновения катящегося круга. 1081. $3x + 5y - 50 = 0$, $5x - 3y - 10,8 = 0$. 1082. $x + 2y - 3 = 0$, $2x - y - 1 = 0$. 1083. $\Delta f(1) = \Delta x + 3(\Delta x)^2 + (\Delta x)^3$; $df(1) = \Delta x$. а) 5, 1; б) 0,131, 0,1; в) 0,010301, 0,01.

1084. $\Delta x = 20\Delta t + 5(\Delta t)^2$, $dx = 20\Delta t$; а) 25 м, 20 м; б) 2,05 м, 2 м; в) 0,020005 м, 0,02 м. 1085. $-\frac{dx}{x^2}$ ($x \neq 0$). 1086. $\frac{dx}{a^2 + x^2}$.

1037. $\frac{dx}{x^2 - a^2}$ ($|x| \neq |a|$). 1088. $\frac{dx}{\sqrt{x^2 + a}}$. 1089. $\frac{\operatorname{sgn} a}{\sqrt{a^2 - x^2}} dx$

($|x| < |a|$). 1090. а) $(1+x)e^x dx$; б) $x \sin x dx$; в) $-\frac{3dx}{x^4}$

($x \neq 0$); г) $\frac{2 - \ln x}{2x\sqrt{x}} dx$ ($x > 0$); д) $\frac{x dx}{\sqrt{a^2 + x^2}}$; е) $\frac{dx}{(1-x^2)^{3/2}}$

($|x| < 1$); ж) $-\frac{2x dx}{1-x^2}$ ($|x| < 1$); з) $\frac{dx}{x\sqrt{x^2-1}}$ ($|x| > 1$);

и) $\frac{dx}{\cos^3 x} \left(x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi, k - \text{целое} \right)$. 1091. $uv du + uw dv +$

$uv dv$. 1092. $\frac{v du - 2u dv}{v^3}$ ($v \neq 0$). 1093. $-\frac{u du + v dv}{(u^2 + v^2)^{3/2}}$

($u^2 + v^2 > 0$). 1094. $\frac{v du - u dv}{u^2 + v^2}$ ($u^2 + v^2 > 0$). 1095. $\frac{u du + v dv}{u^2 + v^2}$

($u^2 + v^2 > 0$). 1096. а) $1 - 4x^3 - 3x^6$; б) $\frac{1}{2x^2} \left(\cos x - \frac{\sin x}{x} \right)$;

в) $-\operatorname{ctg} x$ ($x \neq k\pi, k - \text{целое}$); г) $-\operatorname{tg}^2 x \left(x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi, k - \text{це}$

лос); д) $-1 (|x| < 1)$. 1097. а) Увеличится на $104,7 \text{ см}^2$;

б) уменьшится на $43,6 \text{ см}^2$. 1098. Увеличить на $2,23 \text{ см}$.

1099. $1,007$ (по таблицам: $1,0066$). 1100. $0,4849$ (по таблицам:

$0,4848$). 1101. $-0,8747$ (по таблицам: $-0,8746$). 1102. $0,8104 =$

$= \arcs 46^\circ 26'$ (по таблицам: $\arcs 46^\circ 24'$). 1103. $1,043$ (по табли-

цам: $1,041$). 1104. а) $2,25$ (по таблицам: $2,24$); б) $5,833$ (по

таблицам: $5,831$); в) $10,9546$ (по таблицам: $10,9545$). 1105.

а) $2,083$ (по таблицам: $2,080$); б) $2,9907$ (по таблицам: $2,9907$);

в) $1,938$ (по таблицам: $1,931$); г) $1,9954$ (по таблицам: $1,9953$).

1106. $0,24 \text{ м}^2$; $4,2 \%$. 1107. $\delta_R \leq 0,33 \%$. 1108. а) $\delta_g = \delta_i$;

б) $\delta_g = 2\delta_T$. 1109. $0,43\delta$. 1111. $\frac{x(3+2x^2)}{(1+x^2)^{3/2}}$. 1112. $\frac{3x}{(1-x^2)^{5/2}}$

($|x| < 1$). 1113. $2e^{-x^2}(2x^2-1)$. 1114. $\frac{2 \sin x}{\cos^3 x} \left(x \neq \frac{2k+1}{2} \pi, \right.$

$k = 0, \pm 1, \dots$). 1115. $\frac{2x}{1+x^2} + 2 \arctg x$. 1116. $\frac{3x}{(1-x^2)^2} +$

$+\frac{(1+2x^2) \arcsin x}{(1-x^2)^{5/2}}$ ($|x| < 1$). 1117. $\frac{1}{x}$ ($x > 0$). 1118. $\frac{f(x)f''(x)-f'^2(x)}{f^2(x)}$

($f(x) > 0$). 1119. $-\frac{2}{x} \sin(\ln x)$ ($x > 0$). 1120. $y(0) = 1, y'(0) =$

$= 1, y''(0) = 0$. 1121. $2(uu'' + u'^2)$. 1122. $\frac{uu'' - u'^2}{u^2} - \frac{vv'' - v'^2}{v^2}$

($uv > 0$). 1123. $\frac{(u^2 + v^2)(uu'' + vv'') + (u'v - uv')^2}{(u^2 + v^2)^{3/2}}$ ($u^2 + v^2 > 0$).

1124. $y'' = u^v \left[\left(v \frac{u'}{u} + v' \ln u \right)^2 + v \frac{uu'' - u'^2}{u^2} + \frac{2u'v'}{u} + u'' \ln u \right]$.

1125. $y'' = 4x^2 f''(x^2) + 2f'(x^2); y''' = 8x^3 f'''(x^2) + 12x f''(x^2)$.

1126. $y'' = \frac{1}{x^4} f''\left(\frac{1}{x}\right) + \frac{2}{x^3} f'\left(\frac{1}{x}\right); y''' =$

$= -\frac{1}{x^5} f''' \left(\frac{1}{x} \right) - \frac{6}{x^5} f'' \left(\frac{1}{x} \right) - \frac{6}{x^4} f' \left(\frac{1}{x} \right)$. 1127. $y'' =$

$= e^{2x} f''(e^x) + e^x f'(e^x); y''' = e^{2x} f'''(e^x) + 3e^{2x} f''(e^x) + e^x f'(e^x)$.

1128. $y'' = \frac{1}{x^2} [f''(\ln x) - f'(\ln x)]; y''' = \frac{1}{x^3} [f'''(\ln x) -$

$-3f''(\ln x) + 2f'(\ln x)]$. 1129. $y'' = \varphi'^2(x) f''(\varphi(x)) +$

$+ \varphi''(x) f'(\varphi(x)); y''' = \varphi'^3(x) f'''(\varphi(x)) + 3\varphi'(x) \varphi''(x) f''(\varphi(x)) +$

$+ \varphi''(x) f'(\varphi(x))$. 1130. а) $e^x dx^2$; б) $e^x(dx^2 + d^2 x)$.

1131. $\frac{dx^2}{(1+x^2)^{3/2}}$. 1132. $\frac{2 \ln x - 3}{x^3} dx^2$ ($x > 0$).

1133. $x^x \left[(1 + \ln x)^2 + \frac{1}{x} \right] dx^x$. 1134. $ud^2v + 2dudv + vd^2u$.

1135. $\frac{(v d^2u - u d^2v) - 2dv (v du - u dv)}{1}$ ($v > 0$).

1136. $u^{m-2}v^{n-2} \{ [m(m-1)v^2du^2 + 2mnvuduv + n(n-1)u^2dv^2] + uv(mvd^2u + nud^2v) \}$. 1137. $a^u \ln a (du^2 \ln a + d^2u)$.

1138. $[(v^2 - u^2) du^2 - 4uvdudv + (u^2 - v^2) dv^2 + (u^2 + v^2)(ud^2u + vd^2v)] (u^2 + v^2)^{-2} (u^2 + v^2 > 0)$. 1139. $[-2uvdu^2 + 2(u^2 - v^2)dudv + 2uvdv^2 + (u^2 + v^2)(vd^2u - ud^2v)] (u^2 + v^2)^{-2} (u^2 + v^2 >$

$> 0)$. 1140. $y'' = \frac{3}{4(1-t)}$; $y''' = \frac{3}{8(1-t)^2}$ ($t \neq 1$).

1141. $y'' = -\frac{1}{a \sin^3 t}$; $y''' = -\frac{3 \cos t}{a^2 \sin^5 t}$ ($t \neq k\pi$,

k — целое). 1142. $y'' = -\frac{1}{4a \sin^4 \frac{t}{2}}$; $y''' = \frac{\cos \frac{t}{2}}{4a^2 \sin^7 \frac{t}{2}}$

($t \neq 2k\pi$, k — целое). 1143. $y'' = \frac{e^{-t}}{\sqrt{2} \cos^3 \left(t + \frac{\pi}{4} \right)}$;

$y''' = \frac{e^{-2t} (2 \sin t + \cos t)}{\sqrt{2} \cos^5 \left(t + \frac{\pi}{4} \right)}$ ($t \neq \frac{\pi}{4} + k\pi, k = 0, \pm 1, \dots$).

1144. $y'' = \frac{1}{f''(t)}$; $y''' = -\frac{f'''(t)}{f''^3(t)}$ ($f''(t) \neq 0$).

1145. $x' = \frac{1}{y'}$; $x'' = -\frac{y''}{y'^3}$; $x''' = -\frac{y'y''' - 3y''^2}{y'^5}$;

$x^{IV} = -\frac{y'^2y^{IV} - 10y'y''y''' + 15y''^3}{y'^7}$ ($y' \neq 0$). 1146. $-\frac{x}{y}$,

$-\frac{25}{y^3}$, $-\frac{75x}{y^5}$; $-\frac{3}{4}$, $-\frac{25}{64}$, $-\frac{225}{1024}$.

1147. $\frac{p}{y}$, $-\frac{p^2}{y^3}$, $\frac{3p^3}{y^5}$. 1148. $y' = \frac{2x-y}{x-2y}$,

$y'' = \frac{6}{(x-2y)^3}$, $y''' = \frac{54x}{(x-2y)^5}$. 1149. $y' = \frac{2x^2y}{1+y^2}$;

$y'' = \frac{2x^2y}{(1+y^2)^3} [3(1+y^2)^2 + 2x^2(1-y^2)]$. 1150. $g' =$

$$= \frac{x+y}{x-y}; \quad y'' = \frac{2(x^2+y^2)}{(x-y)^3}. \quad 1151. \quad a = \frac{1}{2} f''(x_0);$$

$$b = f'(x_0); \quad c = f(x_0). \quad 1152. \quad 20 - 10t, \quad -10; \quad 0, \quad -10.$$

$$1153. \quad v = -\frac{2\pi a}{T} \sin \frac{2\pi}{T} t, \quad j = -\frac{4\pi^2 a}{T^2} \cos \frac{2\pi}{T} t.$$

$$1154. \quad x = v_0 t \cos \alpha, \quad y = v_0 t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2}; \quad v =$$

$$= \sqrt{v_0^2 - 2v_0 g t \sin \alpha + g^2 t^2}; \quad j = g; \quad y = x \operatorname{tg} \alpha - \frac{g x^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha};$$

$$\frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}; \quad \frac{v_0^2}{g} \sin 2\alpha. \quad 1155. \quad x^2 + y^2 = 25; \quad 5|\omega|, \quad 5\omega^2.$$

$$1156. \quad y^{(6)} = 4.6!; \quad y^{(7)} = 0. \quad 1157. \quad y''' = -\frac{am(m+1)(m+2)}{x^{m+3}}$$

$$(x \neq 0). \quad 1158. \quad y^{(10)} = -\frac{17!!}{2^{10} x^9 \sqrt{x}} \quad (x > 0),$$

где $n!!$ обозначает произведение натуральных чисел, не превышающих числа n , и одинаковой четности с ним, т. е. $17!! =$

$$= 1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot 17. \quad 1159. \quad y^{(8)} = \frac{8!}{(1-x)^9} \quad (x \neq 1).$$

$$1160. \quad y^{(100)} = \frac{197!! (399-x)}{2^{100} (1-x)^{100} \sqrt{1-x}} \quad (x < 1).$$

$$1161. \quad y^{(20)} = 2^{20} e^{2x} (x^2 + 20x + 95). \quad 1162. \quad y^{(10)} = e^x \times$$

$$\times \sum_{i=1}^{10} (-1)^i \frac{A_{10}^i}{x^{i+1}}, \quad \text{где } A_{10}^i = 10 \cdot 9 \cdot \dots \cdot (11-i) \text{ и } A_{10}^0 = 1.$$

$$1163. \quad y^{(5)} = -\frac{6}{x^4} \quad (x > 0). \quad 1164. \quad y^{(5)} = \frac{274}{x^6} - \frac{120}{x^6} \ln x \quad (x > 0).$$

$$1165. \quad y^{(60)} = 2^{60} \left(-x^2 \sin 2x + 50x \cos 2x + \frac{1225}{2} \sin 2x \right).$$

$$1166. \quad y''' = \frac{27(1-3x)^2 - 36}{(1-3x)^{7/3}} \sin 3x - \frac{27(1-3x)^2 - 28}{(1-3x)^{10/3}} \cos 3x$$

$$\left(x \neq \frac{1}{3} \right). \quad 1167. \quad y^{(10)} = -2^8 \sin 2x - 2^{18} \sin 4x + 2^8 \cdot 3^{10} \sin 6x.$$

$$1168. \quad y^{(100)} = x \operatorname{sh} x + 100 \operatorname{ch} x. \quad 1169. \quad y^{IV} = -4e^x \cos x.$$

$$1170. \quad y^{(6)} = -\frac{60}{x^3} + \left(\frac{144}{x^5} - \frac{160}{x^3} - \frac{96}{x} \right) \sin 2x +$$

$$+ \left(\frac{60}{x^3} - \frac{180}{x^4} + \frac{120}{x^2} + 32 \ln x \right) \cos 2x.$$

$$1171. \quad 120dx^5. \quad 1172. \quad -\frac{15}{8x^3 \sqrt{x}} dx^3 \quad (x > 0).$$

$$1173. \quad -1024(x \cos 2x + 5 \sin 2x) dx^{10}. \quad 1174. \quad e^x \left(\ln x + \right.$$

$$+ \frac{4}{x} - \frac{6}{x^2} + \frac{8}{x^3} - \frac{6}{x^4} \Big) dx^4. \quad 1175. \quad 8 \sin x \operatorname{sh} x \, dx^6$$

$$1176. \quad 2ud^{10}u + 20dud^9u + 90d^2ud^8u + 240d^3ud^7u + 420d^4ud^6u + \\ + 252(d^5u)^2. \quad 1177. \quad e^u (du^4 + 6du^3d^2u + 4dud^2u + 3d^2u^2 + d^4u).$$

$$1178. \quad \frac{2du^2}{u^3} - \frac{3dud^2u}{u^2} + \frac{d^3u}{u}. \quad 1179. \quad d^2y = y''dx^2 + \\ + y'd^2x; \quad d^2y = y'''dx^3 + 3y''dxd^2x + y'd^3x; \quad d^4y = y1vd^4x^4 + \\ + 6y'''dx^2d^2x + 4y''dxd^3x + 3y'd^3x^2 + y'd^4x. \quad 1180. \quad y'' =$$

$$= \frac{\begin{vmatrix} dx & dy \\ d^2x & d^2y \end{vmatrix}}{d^3x}; \quad y''' = \frac{dx \begin{vmatrix} dx & dy \\ d^3x & d^2y \end{vmatrix} - 3d^2x \begin{vmatrix} dx & dy \\ d^2x & d^2y \end{vmatrix}}{dx^5}.$$

$$1187. \quad P^{(n)}(x) = a_0 n! \quad 1188. \quad \frac{(-1)^{n-1} n! c^{n-1} (ad - bc)}{(cx + d)^{n+1}}.$$

$$189. \quad n! \left[\frac{(-1)^n}{x^{n+1}} + \frac{1}{(1-x)^{n+1}} \right]. \quad 1190. \quad (-1)^n n! \times$$

$$\times \left[\frac{1}{(x-2)^{n+1}} - \frac{1}{(x-1)^{n+1}} \right]. \quad 1191. \quad \frac{1 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (2n-1)}{(1-2x)^{n+1/2}}$$

$$\left(x < \frac{1}{2}\right). \quad 1192. \quad \frac{(-1)^{n+1} \cdot 1 \cdot 4 \cdot \dots \cdot (3n-5)(3n+2x)}{3^n (1+x)^{n+1/3}}$$

$$(n \geq 2; \quad x \neq -1). \quad 1193. \quad -2^{n-1} \cos\left(2x + \frac{n\pi}{2}\right).$$

$$1194. \quad 2^{n-1} \cos\left(2x + \frac{n\pi}{2}\right). \quad 1195. \quad \frac{3}{4} \sin\left(x + \frac{n\pi}{2}\right) -$$

$$- \frac{3^n}{4} \sin\left(3x + \frac{n\pi}{2}\right). \quad 1196. \quad \frac{3}{4} \cos\left(x + \frac{n\pi}{2}\right) +$$

$$+ \frac{3^n}{4} \cos\left(3x + \frac{n\pi}{2}\right). \quad 1197. \quad \frac{(a-b)^n}{2} \cos[(a-b)x +$$

$$+ \frac{n\pi}{2}] - \frac{(a+b)^n}{2} \cos\left[(a+b)x + \frac{n\pi}{2}\right].$$

$$1198. \quad \frac{(a-b)^n}{2} \cos\left[(a-b)x + \frac{n\pi}{2}\right] +$$

$$+ \frac{(a+b)^n}{2} \cos\left[(a+b)x + \frac{n\pi}{2}\right]. \quad 1199. \quad \frac{(a-b)^n}{2} \times$$

$$\times \sin\left[(a-b)x + \frac{n\pi}{2}\right] + \frac{(a+b)^n}{2} \sin\left[(a+b)x + \frac{n\pi}{2}\right].$$

$$1200. \quad \frac{b^n}{2} \cos\left(bx + \frac{n\pi}{2}\right) - \frac{(2a-b)^n}{4} \cos\left[(2a-b)x +$$

$$+ \frac{n\pi}{2}\right] - \frac{(2a+b)^n}{4} \cos\left[(2a+b)x + \frac{n\pi}{2}\right].$$

$$1201. 4^{n-1} \cos\left(4x + \frac{n\pi}{2}\right). \quad 1202. a^n x \cos\left(ax + \frac{n\pi}{2}\right) +$$

$$+ na^{n-1} \sin\left(ax + \frac{n\pi}{2}\right). \quad 1203. a^n \left[x^2 - \frac{n(n-1)}{a^2}\right] \times \\ \times \sin\left(ax + \frac{n\pi}{2}\right) - 2na^{n-1}x \cos\left(ax + \frac{n\pi}{2}\right).$$

$$1204. (-1)^n e^{-x} [x^2 - 2(n-1)x + (n-1)(n-2)].$$

$$1205. e^x \left\{ \frac{1}{x} + \sum_{k=1}^n (-1)^k \frac{n(n-1) \dots (n-k+1)}{x^{k+1}} \right\}.$$

$$1206. e^{x/2} 2^{n/2} \cos\left(x + \frac{n\pi}{4}\right). \quad 1207. e^{x/2} 2^{n/2} \sin\left(x + \frac{n\pi}{4}\right).$$

$$1208. \frac{(n-1)! b^n}{(a^2 - b^2 x^2)^n} [(a+bx)^n + (-1)^{n-1} (a+bx)^n] \left(|x| < \left|\frac{a}{b}\right|\right). \quad 1209. e^{ax} [a^n P(x) + C_n^1 a^{n-1} P'(x) + \dots + P^{(n)}(x)].$$

$$1210. \frac{1}{2} \{[(x+n) - (-1)^n (x-n)] \operatorname{ch} x + [(x+n) + \\ + (-1)^n (x-n)] \operatorname{sh} x\}. \quad 1211. d^n y = e^x [x^n + \\ + n^2 x^{n-1} + \frac{n^2(n-1)^2}{2!} x^{n-2} + \dots + n!] dx^n.$$

$$1212. \frac{(-1)^n n!}{x^{n+1}} \left\{ \ln x - \sum_{i=1}^n \frac{1}{i} \right\} dx^n \quad (x > 0).$$

$$1214. \text{ а) } (a^2 + b^2)^{n/2} \left[\cos\left(n\varphi - \frac{n\pi}{2}\right) \operatorname{ch} ax \cos\left(bx + \frac{n\pi}{2}\right) - \right. \\ \left. - \sin\left(n\varphi - \frac{n\pi}{2}\right) \operatorname{sh} ax \sin\left(bx + \frac{n\pi}{2}\right) \right];$$

$$\text{ б) } (a^2 + b^2)^{n/2} \left[\cos\left(n\varphi - \frac{n\pi}{2}\right) \operatorname{ch} ax \sin\left(bx + \frac{n\pi}{2}\right) + \right. \\ \left. + \sin\left(n\varphi - \frac{n\pi}{2}\right) \operatorname{sh} ax \cos\left(bx + \frac{n\pi}{2}\right) \right], \quad \text{ где } \cos \varphi = \\ = \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}}, \quad \sin \varphi = \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}}. \quad 1215. f^{(n)}(x) =$$

$$= \sum_{k=0}^{p-1} (-1)^{p+k} 2^{n-2p+1} (p-k)^n C_{2p}^k \cos\left[(2p-2k)x + \frac{n\pi}{2}\right].$$

$$1216. \text{ а) } \sum_{k=0}^p (-1)^{p+k} \frac{(2p-2k+1)^n}{2^{2p}} C_{2p+1}^k \times$$

$$\times \sin \left[(2p - 2k + 1)x + \frac{n\pi}{2} \right]; \quad \text{б)} \sum_{k=0}^{p-1} 2^{n-2p+1} (p-k)^n C_{2p}^k \times$$

$$\times \cos \left[(2p - 2k)x + \frac{n\pi}{2} \right]; \quad \text{в)} \sum_{k=0}^p \left\{ \frac{(2p - 2k + 1)^n}{2^{2p}} \times \right.$$

$$\times C_{2p+1}^k \cos \left[(2p - 2k + 1)x + \frac{n\pi}{2} \right] \left. \right\}.$$

1218. $\frac{(-1)^{n-1} (n-1)!}{(1+x^2)^{n/2}} \sin(n \operatorname{arctg} x) \quad (x \neq 0).$

1219. а) $\frac{n!}{3} [2^{n+1} + (-1)^n]$; б) $\frac{n(2n-3)!}{2^{n-1}} \quad (n > 1).$

1220. а) $n(n-1)a^{n-2}$; б) $f^{(2k)}(0) = 0, \quad f^{(2k+1)}(0) =$
 $= (-1)^k (2k!) \quad (k = 0, 1, 2, \dots); \quad \text{в)} f^{(2k)}(0) = 0, \quad f^{(2k+1)}(0) =$
 $= [1 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (2k-1)]^2 \quad (k = 0, 1, 2, \dots).$ 1221. а) $f^{(2k)}(0) =$
 $= (-1)^k m^2 (m^2 - 2^2) \cdot \dots \cdot [m^2 - (2k-2)^2], \quad f^{(2k-1)}(0) = 0;$
 б) $f^{(2k)}(0) = 0, \quad f'(0) = m, \quad f^{(2k+1)}(0) = (-1)^k m (m^2 - 1^2) \cdot \dots$
 $\cdot \dots \cdot [m^2 - (2k-1)^2] \quad (k = 1, 2, \dots).$ 1222. а) $f^{(2k)}(0) =$

$$= (-1)^{k-1} \cdot 2(2k-1)! \left(1 + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{2k-1} \right),$$

$f^{(2k-1)}(0) = 0 \quad (k = 1, 2, \dots); \quad \text{б)} f^{(2k)}(0) = 2^{2k-1} [(k-1)!]^2,$
 $f^{(2k-1)}(0) = 0 \quad (k = 1, 2, \dots).$ 1223. $n! \varphi(a).$

1228. $L_m(x) = (-1)^m \left[x^m - m^2 x^{m-1} + \frac{m^2(m-1)^2}{1 \cdot 2} x^{m-2} + \dots \right.$
 $\left. + (-1)^m m! \right].$ 1231. $H_m(x) = (2x)^m - \frac{m(m-1)}{1!} (2x)^{m-2} +$
 $+ \frac{m(m-1)(m-2) \cdot (m-3)}{2!} (2x)^{m-4} - \dots$ 1236. При $x = 0$

не существует конечной производной $f'(x)$. 1244. $A(-1, -1),$
 $C(1, 1).$ 1245. Не верна. 1246. а) $\theta = 1/2;$ б) $\theta =$

$$= \frac{\sqrt{x^2 + x\Delta x + \frac{1}{3}(\Delta x)^2} - x}{\Delta x} \quad (x \geq 0, \quad \Delta x > 0); \quad \text{в)} \theta =$$

$$= \frac{x}{\Delta x} \left(\sqrt{1 + \frac{\Delta x}{x}} - 1 \right) \quad (x(x + \Delta x) > 0); \quad \text{г)} \theta = \frac{1}{\Delta x} \ln \frac{e^{\Delta x} - 1}{\Delta x}.$$

1248. $c = \frac{1}{2}$ или $\sqrt{2}$. 1250. Вообще говоря, нет. 1261. $f(x) =$
 $= c_0 + c_1 x + \dots + c_{n-1} x^{n-1},$ где $c_i (i = 0, 1, \dots, n-1)$ посто-
 янные. 1268. При $-\infty < x < \frac{1}{2}$ функция возрастает, при

- $\frac{1}{2} < x < +\infty$ убывает. 1269. При $-\infty < x < -1$ функция убывает, при $-1 < x < 1$ возрастает; при $1 < x < +\infty$ убывает. 1270. При $-\infty < x < -1$ функция убывает, при $-1 < x < 1$ функция возрастает; при $1 < x < +\infty$ убывает. 1271. При $0 < x < 100$ функция возрастает; при $100 < x < +\infty$ убывает. 1272. Функция возрастает. 1273. В промежутках $\left(\frac{k\pi}{2}, \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{3}\right)$ функция возрастает; в промежутках $\left(\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{3}, \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{2}\right)$ убывает ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$).
1274. В промежутках $\left(\frac{1}{2k+1}, \frac{1}{2k}\right)$ и $\left(-\frac{1}{2k+1}, -\frac{1}{2k+2}\right)$ функция возрастает; в промежутках $\left(\frac{1}{2k+2}, \frac{1}{2k+1}\right)$ и $\left(-\frac{1}{2k}, -\frac{1}{2k+1}\right)$ убывает ($k = 0, 1, 2, \dots$). 1275. При $-\infty < x < 0$ функция убывает; при $0 < x < \frac{2}{\ln 2}$ возрастает; при $\frac{2}{\ln 2} < x < +\infty$ убывает. 1276. При $0 < x < \pi$ функция возрастает; при $\pi < x < +\infty$ убывает. 1277. Убывает при $-\infty < x < -1$ и $0 < x < 1$; возрастает при $-1 < x < 0$ и $1 < x < +\infty$. 1278. В промежутках $(e^{-7\pi/12+2k\pi}, e^{13\pi/12+2k\pi})$ функция возрастает; в промежутках $(e^{13\pi/12+2k\pi}, e^{17\pi/12+2k\pi})$ убывает ($k = 0; \pm 1, \pm 2, \dots$). 1283. Не обязательно. 1298. В точке A кривая вогнута вверх; в точке B вогнута вниз; C — точка перегиба. 1299. График при $-\infty < x < 1$ вогнут вверх; при $1 < x < +\infty$ вогнут вниз, $x = 1$ — точка перегиба. 1300. При $|x| < \frac{a}{\sqrt{3}}$ — вогнутость вниз; при $|x| > \frac{a}{\sqrt{3}}$ — вогнутость вверх, $x = \pm \frac{a}{\sqrt{3}}$ — точки перегиба.
1301. При $x < 0$ — вогнутость вниз; при $x > 0$ — вогнутость вверх; $x = 0$ — точки перегиба. 1302. Вогнутость вверх. 1303. При $2k\pi < x < (2k+1)\pi$ — вогнутость вниз; при $(2k+1)\pi < x < (2k+2)\pi$ — вогнутость вверх; $x = k\pi$ — точки перегиба ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$). 1304. При $|x| < \sqrt{1/2}$ — вогнутость вниз; при $|x| > \sqrt{1/2}$ — вогнутость вверх; $x = \pm \sqrt{1/2}$ — точки перегиба. 1305. При $|x| < 1$ — вогнутость вверх; при $|x| >$

- > 1 — вогнутость вниз; $x = \pm 1$ — точки перегиба. 1306. При $e^{2k\pi - 3\pi/4} < x < e^{2k\pi + \pi/4}$ — вогнутость вверх; при $e^{2k\pi + \pi/4} < x < e^{2k\pi + 5\pi/4}$ — вогнутость вниз; $x = e^{k\pi + \pi/4}$ — точки перегиба ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$). 1307. Вогнутость вверх при $0 < x < +\infty$. 1309. $h = \frac{1}{\sigma\sqrt{2}}$. 1310. Вогнута вниз (при $a > 0$). 1318. $\frac{a}{b}$. 1319. 1. 1320. 2. 1321. -2. 1322. $\frac{1}{3}$. 1323. $-\frac{1}{3}$. 1324. $\frac{1}{3}$. 1325. $\frac{1}{6}$. 1326. $\frac{1}{2}$. 1327. 1. 1328. $\frac{a-b}{3ab}$. 1329. $\frac{1}{6} \ln a$. 1330. -2. 1331. 1. 1332. $\left(\frac{a}{b}\right)^2$. 1333. $\frac{1}{6}$. 1334. $\frac{2}{3}$. 1335. 1. 1336. 0. 1337. 0. 1338. 0. 1339. 0. 1340. 0. 1341. 0. 1342. 1. 1343. 1. 1344. -1. 1345. e^k . 1346. e^{-1} . 1347. $e^{2/\pi}$. 1348. e^{-1} . 1349. 1. 1350. 1. 1351. 1. 1352. $e^{2/\sin 2a} \left(a \neq \frac{k\pi}{2}, k - \text{целое} \right)$. 1353. $e^{1/2} (\ln^2 a - \ln^2 b)$. 1354. $\frac{1}{2}$. 1355. $\frac{1}{2}$. 1356. 0. 1357. $-\frac{1}{2}$. 1358. $a^a (\ln a - 1)$. 1359. $-\frac{e}{2}$. 1360. $\frac{1}{a}$. 1361. $e^{-2/\pi}$. 1362. 1. 1363. $e^{1/6}$. 1363. 1. $e^{-1/6}$. 1363. 2. $e^{1/3}$. 1363. 3. $e^{-1/3}$. 1363. 4. $e^{-1/6}$. 1364. $e^{-1/2}$. 1365. $e^{-2/\pi}$. 1366. e^{-1} . 1367. $\frac{mn}{n-m}$. 1368. \sqrt{e} . 1368. 1. 0. 1369. $-\frac{1}{6}$. 1370. a . 1371. $\operatorname{tg} \alpha$. 1373. 1. $f'(0) = -\frac{1}{12}$. 1373. 2. $y = \frac{1}{e} \left(x + \frac{1}{2} \right)$. 1374. а) Правило Лопиталья неприменимо, предел равен нулю; б) правило Лопиталья неприменимо, предел равен 1; в) формально примененное правило Лопиталья дает неверный результат, равный 0, предел не существует; г) применение правила Лопиталья незаконно и приводит к неверному результату, равному нулю, предел не существует. 1375. $\frac{4}{3}$. 1376. $5 - 13(x+1) + 11(x+1)^2 - 2(x+1)^3$. 1377. $1 + 2x + 2x^2 - 2x^4 + o(x^4)$; -48. 1378. $1 + 60x + 1950x^2 + o(x^2)$. 1379. $a + \frac{x}{ma^{m-1}} - \frac{(m-1)x^2}{2m^2a^{2m-1}} + o(x^2)$. 1380. $\frac{1}{6}x^2 + x^3 + o(x^3)$. 1381. $1 + 2x + x^2 - \frac{2}{3}x^3 - \frac{5}{6}x^4 - \frac{1}{15}x^5 + o(x^5)$. 1382. 1 -

$$-\frac{x}{2} + \frac{x^3}{12} - \frac{x^5}{720} + o(x^4). \quad 1383. x - \frac{x^7}{18} - \frac{x^{13}}{3240} + o(x^{15}).$$

$$1384. -\frac{x^2}{2} - \frac{x^4}{12} - \frac{x^6}{45} + o(x^8). \quad 1385. x - \frac{x^3}{3} + o(x^5). \quad 1386. x +$$

$$+ \frac{x^3}{3} + \frac{2x^5}{15} + o(x^7). \quad 1387. -\frac{x^2}{6} - \frac{x^4}{180} - \frac{x^6}{2835} + o(x^8).$$

$$1388. 1 + \frac{1}{2}(x-1) - \frac{1}{8}(x-1)^2 + o((x-1)^3). \quad 1389. (x-1) +$$

$$+ (x-1)^2 + \frac{1}{2}(x-1)^3 + o((x-1)^4). \quad 1390. y = a + \frac{x^3}{2a} + o(x^5).$$

$$1391. \frac{1}{2x} - \frac{1}{8x^3} + o\left(\frac{1}{x^5}\right). \quad 1392. \ln x + \frac{h}{x} - \frac{h^2}{2x^2} + \dots$$

$$\dots + (-1)^{n-1} \frac{h^n}{nx^n} + o(h^n). \quad 1394. \text{ а) Меньше } \frac{3}{(n+1)!};$$

$$\text{ б) не превышает } \frac{1}{3840}; \quad \text{ в) меньше } 2 \cdot 10^{-4}; \quad \text{ г) меньше } \frac{1}{16}.$$

$$1395. |x| < 0,222 = \arcsin 12^\circ 30'. \quad 1396. \text{ а) } 3,1072; \text{ б) } 3,0171, \text{ в) } 1,9961;$$

$$\text{ г) } 1,64872; \text{ д) } 0,309017; \text{ е) } 0,182321; \text{ ж) } 0,67474 = \arcsin 38^\circ 39' 35'';$$

$$\text{ з) } 0,46676 = \arcsin 26^\circ 44' 37''; \quad \text{ и) } 1,12117. \quad 1397. \text{ а) } 2,718281828;$$

$$\text{ б) } 0,01745241; \text{ в) } 0,98769; \text{ г) } 2,2361; \text{ д) } 1,04139. \quad 1398. -\frac{1}{12}.$$

$$1399. \frac{1}{3}. \quad 1400. -\frac{1}{4}. \quad 1401. \frac{1}{3}. \quad 1402. \frac{1}{6}. \quad 1403. \ln^2 a.$$

$$1404. \frac{1}{2}. \quad 1405. 0. \quad 1406. \frac{1}{3}. \quad 1406.1. \frac{19}{90}. \quad 1406.2. \frac{1}{2}.$$

$$1406.3. \frac{1}{2}. \quad 1407. \frac{x^2}{30}. \quad 1408. x^3. \quad 1409. \frac{x}{2}. \quad 1410. a = \frac{4}{3};$$

$$b = -\frac{1}{3}. \quad 1410.1. A = -\frac{2}{5}; \quad B = -\frac{1}{15}. \quad 1410.2. A = \frac{1}{2},$$

$$B = \frac{1}{12}, C = -\frac{1}{2}, D = \frac{1}{12}. \quad 1411. \text{ а) } \frac{2x}{R^3}; \text{ б) } \frac{4}{3}x; \text{ в) } \frac{An}{100};$$

$$\text{ г) } \frac{70}{x}. \quad 1412. \alpha = \frac{2}{3}; \quad \beta = \frac{1}{3}. \quad 1413. \frac{\alpha^4}{180}, \text{ где } \alpha - \text{ половина}$$

$$\text{ центрального угла дуги. } \quad 1414. \text{ Максимум } y = 2\frac{1}{4} \text{ при } x = \frac{1}{2}.$$

$$1415. \text{ Экстремума нет. } \quad 1416. \text{ Минимум } y = 0 \text{ при } x = 1.$$

$$1417. \text{ Минимум } y = 0 \text{ при } x = 0, \text{ если } m - \text{ четное, и экстре-}$$

$$\text{ мума нет при } x = 0, \text{ если } m - \text{ нечетное; максимум } y = \frac{m^m n^n}{(m+n)^{m+n}}$$

$$\text{ при } x = \frac{m}{m+n}; \text{ минимум } y = 0 \text{ при } x = 1, \text{ если } n - \text{ четное,}$$

и экстремума нет при $x = 1$, если n — нечетное. 1418. Минимум $y = 2$ при $x = 0$. 1419. Минимум $y = 0$ при $x = -1$; максимум $y = 10^{10}e^{-9} \approx 1\,234\,000$ при $x = 9$. 1420. Максимум $y = 1$ при $x = 0$, если n — нечетное, и экстремума нет при $x = 0$, если n — четное. 1421. Минимум $y = 0$ при $x = 0$.

1422. Максимум $y = \frac{1}{3} \sqrt[3]{4} \approx 0,529$ при $x = \frac{1}{3}$; минимум $y = 0$

при $x = 1$; экстремума нет при $x = 0$. 1423. Минимум $f(x_0) = 0$, если $\varphi(x_0) > 0$ и n — четное; максимум $f(x_0) = 0$, если $\varphi(x_0) < 0$ и n — четное; $f(x_0)$ — не экстремум, если n — нечетное. 1425. Нет. 1427. а) Минимум $f(0) = 0$; б) минимум $f(0) = 0$. 1428. Минимум $f(0) = 0$. 1429. При $x = 1$ максимум $y = 0$; при $x = 3$ минимум $y = -4$. 1430. Минимум $y = 0$ при $x = 0$; максимум $y = 1$ при $x = \pm 1$. 1431. При $x =$

$= \frac{5 - \sqrt{13}}{6} \approx 0,23$ минимум $y \approx -0,76$; при $x = 1$ максимум

$y = 0$; при $x = \frac{5 + \sqrt{13}}{6} \approx 1,43$ минимум $y \approx -0,05$; при $x =$

$= 2$ экстремума нет. 1432. При $x = -1$ максимум $y = -2$; при $x = 1$ минимум $y = 2$. 1433. При $x = -1$ минимум $y = -1$; при

$x = 1$ максимум $y = 1$. 1434. При $x = \frac{7}{5}$ минимум $y = -\frac{1}{24}$.

1435. При $x = 0$ и $x = 2$ — краевой минимум $y = 0$; при $x = 1$ максимум $y = 1$. 1436. При $x = \frac{3}{4}$ минимум $y = -\frac{3}{8} \sqrt[3]{2} \approx$

$\approx -0,46$; при $x = 1$ экстремума нет. 1437. При $x = 1$ максимум $y = e^{-1} \approx 0,368$. 1438. При $x = +0$ краевой максимум $y = 0$;

при $x = e^{-2} \approx 0,135$ минимум $y = -\frac{2}{e} \approx -0,736$. 1439. При $x =$

$= 1$ минимум $y = 0$; при $x = e^2 \approx 7,389$ максимум $y = \frac{4}{e^2} \approx 0,541$.

1440. При $x = k\pi$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$) максимум $y = (-1)^k + \frac{1}{2}$; при $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2k\pi$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$) минимум $y =$

$= -\frac{3}{4}$. 1441. При $x = k\pi$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$) максимум

$y = 10$; при $x = \pi \left(k + \frac{1}{2}\right)$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$) минимум $y = 5$.

1442. При $x = 1$ максимум $y = \frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \ln 2 \approx 0,439$. 1443. При

$x = -\frac{\pi}{4} + 2k\pi$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$) минимум $y = -\frac{\sqrt{2}}{2} \times$

- $\times e^{-\pi/4+2k\pi}$, при $x = \frac{3\pi}{4} + 2k\pi$ ($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$) максимум
 $y = \frac{\sqrt{2}}{2} e^{3\pi/4+2k\pi}$. 1444. При $x = -1$ максимум $y = e^{-2} \approx$
 $\approx 0,135$; при $x = 0$ минимум $y = 0$ (угловая точка); при $x = 1$
 максимум $y = 1$ (угловая точка). 1445. $\frac{1}{2}$; 32. 1446. 2; 66.
 1447. 0; 132. 1448. 2; 100,01. 1449. 1; 3. 1450. 0; $\frac{100}{e} \approx 36,8$.
 1451. 0; 1. 1452. 0; $\frac{1}{2}(1 + \sqrt{2}) \approx 1,2$. 1453. $-\frac{\sqrt{2}}{2} e^{-3\pi/4} \approx$
 $\approx -0,067$; 1. 1454. $m(x) = -\frac{1}{6}$, если $-\infty < x \leq -3$; $m(x) =$
 $= \frac{1+x}{3+x^2}$, если $-3 < x \leq -1$; $m(x) = 0$, если $-1 < x < +\infty$;
 $M(x) = \frac{1}{2}$, если $-\infty < x \leq 1$; $M(x) = \frac{1+x}{3+x^2}$, если $1 < x <$
 $< +\infty$. 1455. а) $\frac{14^{10}}{2^{14}} \approx 1,77 \cdot 10^7$; б) $\frac{1}{200}$; в) $\sqrt[3]{3} \approx 1,44$.
 1457. $\frac{9+6\sqrt{3}}{4} \approx 4,85$. 1458. $q = -\frac{1}{2}$. 1459. $\frac{4}{27}$. 1460. $g(x) =$
 $= (x_1 + x_2)x - \frac{1}{8}(x_1^2 + x_2^2 + 6x_1x_2)$; $\Delta = \frac{1}{8}(x_1 - x_2)^2$. 1461. $\frac{2}{3}$.
 1462. Один корень: $(3, +\infty)$. 1463. Один корень: $-\infty < x_1 <$
 < -1 , если $h > 27$; три корня: $-\infty < x_1 < -1$, $-1 < x_2 <$
 < 3 и $3 < x_3 < +\infty$, если $-5 < h < 27$; один корень: $3 <$
 $< x_3 < +\infty$, если $h < -5$. 1464. Два корня: $-\infty < x_1 < -1$
 и $1 < x_2 < +\infty$. 1465. Один корень: $-\infty < x_1 < -1$, если
 $-\infty < a < -4$; три корня: $-\infty < x_1 < -1$, $-1 < x_2 < 1$,
 $1 < x_3 < +\infty$, если $-4 < a < 4$; один корень: $1 < x_1 < +\infty$,
 если $4 < a < +\infty$. 1466. Один корень: $0 < x_1 < 1$, если
 $-\infty < k < 0$; два корня: $0 < x_1 < \frac{1}{k}$ и $\frac{1}{k} < x_2 < +\infty$, если
 $0 < k < \frac{1}{e}$; корней нет, если $k > \frac{1}{e}$. 1467. Корней нет если
 $a < 0$; один корень: $-\infty < x_1 < 0$, если $0 < a < \frac{e^2}{4}$; три кор-
 ня: $-\infty < x_1 < 0$, $0 < x_2 < 2$ и $2 < x_3 < +\infty$, если $\frac{e^2}{4} < a <$
 $< +\infty$. 1468. Два корня при $|a| < 3\sqrt{3}/16$; нет корней при
 $|a| > 3\sqrt{3}/16$. 1469. Два корня: $0 < |x_1| < \xi$ и $\xi < |x_2| <$
 $< +\infty$, где $\xi \approx 1,2$ — положительный корень уравнения:
 $\text{cth } x = x$, если $|k| > \text{sh } \xi \approx 1,50$; корней нет, если $|k| > \text{sh } \xi$.

1470. а) $\frac{p^3}{27} + \frac{q^2}{4} > 0$; б) $\frac{p^3}{27} + \frac{q^2}{4} < 0$. 1471. *). Симметрия

относительно начала координат. Нули функции: $x = 0$ и $x = \pm\sqrt{3} \approx \pm 1,73$. Минимум $y = -2$ при $x = -1$; максимум $y = 2$ при $x = 1$. Точка перегиба $x = 0, y = 0$. 1472. Симметрия относительно оси Oy . Нули $x = \pm\sqrt{1 + \sqrt{3}} \approx \pm 1,65$. Минимум $y = 1$ при $x = 0$; максимум $y = 1\frac{1}{2}$ при $x = \pm 1$. Точка

перегиба; $x = \pm\frac{1}{\sqrt{3}} \approx \pm 0,58$; $y = 1\frac{5}{18}$. 1473. Симметрия от-

носительно точки $A(1, 2)$. Нули: $x = -1$ и $x = 2$. Минимум $y = 0$ при $x = 2$; максимум $y = 4$ при $x = 0$. Точка перегиба $x = 1, y = 2$. 1474. Симметрия относительно оси Oy . Нули функции: $x = \pm\sqrt{2} \approx \pm 1,41$. Максимум $y = 2$ при $x = 0$;

минимум $y = 1 - \frac{\sqrt{5}}{2} \approx -0,12$ при $x = \pm\sqrt{2 + \sqrt{5}} \approx \pm 2,06$.

Точки перегиба: $x_{1,2} = \pm 0,77, y_{1,2} = 1,04; x_{3,4} \approx \pm 2,67, y_{3,4} \approx -0,010$. Асимптота $y = 0$. 1475. Точки разрыва: $x = 2$ и $x = 3$. Нули: $x = \pm 1$. Минимум $y = -(10 - \sqrt{96}) \approx -0,20$

при $x = \frac{7 - \sqrt{24}}{5} \approx 0,42$; максимум $y = -(10 + \sqrt{96}) \approx -19,80$

при $x = \frac{7 + \sqrt{24}}{5} \approx 2,38$. Точка перегиба $x \approx -0,58, y \approx -0,07$.

Асимптоты: $x = 2, x = 3$ и $y = 1$. 1476. Точки разрыва: $x_1 = -1$ и $x_2 = 1$. Нуль функции $x = 0$. Точек экстремума нет. Точка перегиба $x \approx -0,22, y \approx -0,19$. Асимптоты: $x = -1, x = 1$ и $y = 0$. 1477. Нуль функции $x = 0$. Точка разрыва

$x = -1$. Минимум $y = 0$ при $x = 0$; максимум $y = -9\frac{13}{27}$ при

$x = -4$. Точек перегиба нет. Асимптоты: $x = -1$ и $y = x - 3$.

1478. Минимум $y = 0$ при $x = -1$; точка перегиба $x = -4, y = \frac{81}{625}$. Асимптоты: $x = 1$ и $y = 1$. 1479. Максимумы $y =$

$= -\frac{34\sqrt{17} + 142}{32} \approx -8,82$ при $x = -\frac{3 + \sqrt{17}}{2} \approx -3,56$ и

$y = 0$ при $x = 0$; минимум $y = \frac{34\sqrt{17} - 142}{32} \approx -0,06$ при $x =$

$= \frac{\sqrt{17} - 3}{2} \approx 0,56$. Точка перегиба $x = \frac{1}{5}, y = -\frac{1}{45}$. Асим-

птоты: $x = -1$ и $y = x - 3$. 1480. Симметрия относительно начала координат. Точек экстремума нет; точка перегиба $x = 0$,

*) К задачам на построение графиков не везде дают полные ответы.

$y = 0$. Асимптоты: $x = -1$, $x = 1$ и $y = 0$. 1481. Минимум $y = 13\frac{1}{2}$ при $x = 5$; точки перегиба $x = -1$, $y = 0$. Асимптоты: $x = 1$ и $y = x + 5$. 1482. Минимум $y = 2\frac{2}{3}$ при $x = 2$; максимум $y \approx -3,2$ при $x \approx -2,4$; точка перегиба $x = 0$, $y = 8$. Асимптоты: $x = -1$ и $y = x$. 1483. Симметрия относительно оси Oy . Нули функции: $x = \pm \frac{\sqrt{10}}{4} \approx \pm 0,79$. Точек экстремума нет. Точки перегиба: $x = \pm \sqrt{\frac{1}{2}} \approx \pm 0,71$, $y = -2\frac{2}{3}$. Асимптоты: $x = -1$, $x = 0$, $x = 1$ и $y = 0$. 1484. Область существования: $0 \leq x < +\infty$. Нули: $x = 0$ и $x = 3$. Минимум $y = -2$ при $x = 1$; краевой максимум $y = 0$ при $x = 0$. Вогнутость вверх. 1485. Область существования: $|x| \leq 2\sqrt{2} \approx 2,83$. Симметрия относительно начала координат и осей координат. Нули: $x = 0$ и $x = \pm 2\sqrt{2}$. Максимум $|y| = 4$ при $x = \pm 2$, минимум $|y| = 0$ при $x = 0$; краевой минимум $|y| = 0$ при $x = \pm 2\sqrt{2}$. Точек перегиба нет. 1485.1. Нуль функции $x = 2$. Минимум $y = -\sqrt{5} \approx -2,24$ при $x = -0,5$. Точка перегиба $x_1 = -\frac{3 + \sqrt{41}}{8} \approx -1,18$; $y_1 \approx -2,06$ и $x_2 = \frac{\sqrt{41} - 3}{8} \approx 0,42$; $y_2 \approx -1,46$. Асимптоты: $y = -1$ при $x \rightarrow -\infty$ и $y = 1$ при $x \rightarrow +\infty$. 1486. Область существования: $1 \leq x \leq 2$ и $3 \leq x < +\infty$. Нули: $x = 1$, $x = 2$ и $x = 3$. Максимум $|y| = \frac{1}{3} \sqrt[4]{12} \approx 0,62$ при $x = \frac{6 - \sqrt{3}}{3} \approx 1,42$; краевые минимумы $|y| = 0$ при $x = 1, 2$ и 3 . 1487. Минимум $y = 0$ при $x = 1$; максимум $y = \frac{2}{3} \sqrt[3]{4} \approx 1,06$ при $x = \frac{1}{3}$; точка перегиба $x = -1$, $y = 0$. Асимптота $y = x - \frac{1}{3}$. 1488. Симметрия относительно оси Oy . Минимум $y = -1$ при $x = 0$. Вогнутость вниз. Асимптота $y = 0$. 1489. Симметрия относительно начала координат. Нуль функции: $x = 0$. Минимум $y = -\sqrt[3]{16} \approx -2,52$ при $x = -2$; максимум $y = \sqrt[3]{16}$ при $x = 2$. Точка перегиба: $x = 0$, $y = 0$. Асимптота: $y = 0$. 1490. Симметрия относительно оси Oy . Минимум $y = \sqrt[3]{4} \approx 1,59$ при $x = \pm 1$; максимум $y = 2$ при $x = 0$. Вогнутость вниз. 1491. Симметрия относительно начала координат. Точка разрыва: $x = \pm 1$.

Нуль функции: $x = 0$. Минимум $y = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt[3]{2}} \approx 1,38$ при $x = \sqrt{3}$;

максимум $y = -\frac{\sqrt{3}}{\sqrt[3]{2}}$ при $x = -\sqrt{3}$. Точки перегиба: $x_1 = 0$,

$y_1 = 0$ и $x_{2,3} = \pm 3$, $y_{2,3} = \pm 1 \frac{1}{2}$. 1492. Область существова-

ния функции: $|x| \geq 1$. Симметрия относительно оси Oy . Краевой минимум $y = 0$ при $x = \pm 1$. Вогнутость вниз. Асимптоты: $y = \frac{x}{2}$ при $x \rightarrow +\infty$ и $y = -\frac{x}{2}$ при $x \rightarrow -\infty$. 1493. Об-

ласть существования функции: $x > 0$. Минимум $y = \frac{3}{2}\sqrt{3} \approx 2,60$ при $x = \frac{1}{2}$. Вогнутость вверх. Асимптоты $y = x + \frac{3}{2}$ и $x = 0$. 1494. Область существования: $x \geq 0$ и $x < -3$.

Нуль функции $x = \frac{5 + \sqrt{13}}{2} \approx 4,30$. Минимум $y = 13$ при $x = -4$; краевой максимум $y = 1$ при $x = 0$. Вогнутость вверх. Асимптоты: $y = \frac{5}{2} - 2x$ при $x \rightarrow -\infty$; $y = -\frac{1}{2}$ при

$x \rightarrow +\infty$; $x = -3$ при $x \rightarrow -3 - 0$. 1495. Минимум $y = 0$ при $x = 0$; максимум $y = -\sqrt[3]{4} \approx -1,59$ при $x = -2$. Точки

перегиба: $x_1 = -(2 - \sqrt{3}) \approx -0,27$, $y_1 = \sqrt[3]{\frac{\sqrt{27} - 5}{2}} \approx 0,46$; $x_2 = -(2 + \sqrt{3}) \approx -3,73$, $y_2 = -\sqrt[3]{\frac{5 + \sqrt{27}}{2}} \approx -1,72$. Асимптота $x = -1$. 1496. Симметрия относительно

оси Oy . Функция положительная. Максимум $y = \sqrt{3} \approx 1,73$ при $x = 0$, минимум $y = \sqrt{2} \approx 1,41$ при $x = \pm 1$. Точки перегиба $x_{1,2} \approx \pm 0,47$; $y_{1,2} \approx 1,14$ и $x_{3,4} \approx \pm 4,58$, $y_{3,4} \approx 4,55$. Асимптоты $y = \pm x$. 1497. Период функции: $T = 2\pi$; основная

область $0 \leq x \leq 2\pi$. Нули функции: $x_1 = \pi + \arcsin \frac{\sqrt{5} - 1}{2} \approx 1,21\pi$ и $x_2 = 2\pi - \arcsin \frac{\sqrt{5} - 1}{2} \approx 1,79\pi$. Минимумы $y = 1$

при $x = \frac{\pi}{2}$ и $y = -1$ при $x = \frac{3\pi}{2}$; максимум $y = 1 \frac{1}{4}$ при

$x = \frac{\pi}{6}$ и $x = \frac{5\pi}{6}$. Точки перегиба: $x_1 = \arcsin \frac{1 + \sqrt{33}}{8} \approx$
 $\approx 0,32\pi$, $y_1 = \frac{19 + 3\sqrt{33}}{32} \approx 1,13$; $x_2 = \pi - \arcsin \frac{1 + \sqrt{33}}{8} \approx$
 $\approx 0,68\pi$, $y_2 = \frac{19 + 3\sqrt{33}}{32}$; $x_3 = \pi + \arcsin \frac{\sqrt{33} - 1}{8} \approx$
 $\approx 1,20\pi$, $y_3 = \frac{19 - 3\sqrt{33}}{32} \approx 0,055$; $x_4 = 2\pi - \arcsin \frac{\sqrt{33} - 1}{8} \approx$
 $\approx 1,80\pi$, $y_4 = \frac{19 - 3\sqrt{33}}{32}$. 1498. Период функции 2π ; основ-
 ная область $-\pi \leq x \leq \pi$. Симметрия относительно начала
 координат. Нули: $x_1 = 0$ и $x_{2,3} = \pm\pi$. Минимум $y =$
 $= -\frac{15}{8}\sqrt{15} \approx -7,3$ при $x = -\arccos \frac{1}{4} \approx -0,42\pi$; макси-
 мум $y = \frac{15}{8}\sqrt{15} \approx 7,3$ при $x = \arccos \frac{1}{4} \approx 0,42\pi$. Точки пе-
 региба: $x_1 = 0$, $y_1 = 0$; $x_{2,3} = \pm \arccos \left(-\frac{7}{8}\right) \approx \pm 0,84\pi$;
 $y_{2,3} = \pm \frac{21}{32}\sqrt{15} \approx \pm 2,54$; $x_{4,5} = \pm\pi$, $y_{4,5} = 0$. 1499. Пери-
 од функции: $T = 2\pi$, основная область: $-\pi \leq x \leq \pi$. Сим-
 метрия относительно начала координат. Нули: $x_1 = 0$ и $x_{2,3} =$
 $= \pm\pi$. Минимумы: $y = -\frac{2}{3}\sqrt{2} \approx -0,94$ при $x = -\frac{3\pi}{4}$ и
 $x = -\frac{\pi}{4}$, $y = \frac{2}{3}$ при $x = \frac{\pi}{2}$; максимумы: $y = -\frac{2}{3}$
 при $x = -\frac{\pi}{2}$, $y = \frac{2}{3}\sqrt{2}$ при $x = \frac{\pi}{4}$ и $x = \frac{3\pi}{4}$. Точки
 перегиба: $x_1 = 0$, $y_1 = 0$; $x_{2,3} = \pm \arcsin \sqrt{\frac{5}{6}} \approx \pm 0,37\pi$,
 $y_{2,3} = \pm \frac{4}{27}\sqrt{30} \approx \pm 0,81$; $x_{4,5} = \pm \left(\pi - \arcsin \sqrt{\frac{5}{6}}\right) \approx$
 $\approx \pm 0,63\pi$, $y_{4,5} = \pm \frac{4}{27}\sqrt{30}$; $x_{6,7} = \pm\pi$, $y_{6,7} = 0$. 1500. Пе-
 риод функции: $T = 2\pi$; основная область $[-\pi, \pi]$. Сим-
 метрия относительно оси Oy . Нули функции: $x_{1,2} =$
 $= \pm \arccos \frac{1 - \sqrt{3}}{2} \approx \pm 0,62\pi$. Минимумы: $y = \frac{1}{2}$ при $x =$

$= 0$; $y = -1 \frac{1}{2}$ при $x = \pm\pi$ максимумы: $y = \frac{3}{4}$ при $x =$

$= \pm \frac{\pi}{3}$. Точки перегиба: $x_{1,2} = \pm \arccos \frac{1 + \sqrt{33}}{8} \approx$

$\approx \pm 0,18\pi$, $y_{1,2} \approx 0,63$; $x_{3,4} = \pm \arccos \frac{1 - \sqrt{33}}{8} \approx \pm 0,70\pi$,

$y_{3,4} \approx -0,44$. 1501. Период функции: $T = \frac{\pi}{2}$; основная об-

ласть $\left[-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right]$. Симметрия относительно оси Oy . Функ-

ция положительная. Максимум $y = 1$ при $x = 0$; минимум $y =$
 $= \frac{1}{2}$ при $x = \pm \frac{\pi}{4}$. Точки перегиба $x_{1,2} = \pm \frac{\pi}{8}$, $y_{1,2} = \frac{3}{4}$.

1502. Период функции $T = \pi$; основная область $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$.

Симметрия относительно оси Oy . Нули функции: $x_1 = 0$

и $x_{2,3} = \pm \frac{\pi}{3}$. Минимумы: $y = 0$ при $x = 0$ и $y = -1$ при

$x = \pm \frac{\pi}{2}$; максимум $y = \frac{9}{16}$ при $x = \pm \arccos \frac{1}{4} \approx \pm 0,21\pi$,

Точки перегиба: $x_{1,2} = \pm \frac{1}{2} \arccos \frac{1 + \sqrt{129}}{16} \approx \pm 0,11\pi$,

$y_{1,2} \approx 0,29$; $x_{3,4} = \pm \frac{1}{2} \arccos \frac{1 - \sqrt{129}}{16} \approx \pm 0,36\pi$; $y_{3,4} \approx$

$\approx -0,24$. 1503. Период функции: $T = \pi$, основная область-

$0 \leq x \leq \pi$. Точка разрыва: $x = \frac{3\pi}{4}$. Нули: $x_1 = 0$, $x_2 = \pi$.

Экстремумов нет, функция возрастает. Точка перегиба: $x =$

$= \frac{\pi}{4}$, $y = \frac{\sqrt{2}}{2}$. Асимптота $x = \frac{3\pi}{4}$. 1504. Период фун-

кции $T = 2\pi$, основная область $[-\pi, \pi]$. Симметрия отно-

сительно оси Oy . Нули функции: $x_{1,2} = \pm \frac{\pi}{2}$. Минимум $y = 1$

при $x = 0$; максимум $y = -1$ при $x = \pm \pi$. Точки перегиба:

$x_{1,2} = \frac{\pi}{2}$; $y_{1,2} = 0$. Асимптоты $x = \pm \frac{\pi}{4}$ и $x = \pm \frac{3\pi}{4}$.

1504.1. Период функции $T = 2\pi$, основная область $-\pi \leq x \leq$

$\leq \pi$. Функция нечетная. Минимум $y = -\frac{\sqrt{3}}{3} \approx -0,58$ при

$x = -\frac{2\pi}{3}$; максимум $y = \frac{\sqrt{3}}{3} \approx 0,58$ при $x = \frac{2\pi}{3}$. Точ-

ка перегиба $x_{1,2} = 0$, $y_{1,2} = 0$; $x_{2,3} = \mp \pi$, $y_{2,3} = 0$. 1505. Центры симметрии $(k\pi, 2k\pi)$. Нули функции: $x_1 = 0$, $x_{2,3} \approx \pm 0,37\pi, \dots$

Максимумы $y = \frac{\pi}{2} - 1 + 2k\pi$ при $x = \frac{\pi}{4} + k\pi$; минимумы

$y = -\left(\frac{\pi}{2} - 1 + 2k\pi\right)$ при $x = -\left(\frac{\pi}{4} + k\pi\right)$. Точки пере-

гиба: $x = k\pi$, $y = 2k\pi$. Асимптоты: $x = \frac{2k+1}{2}\pi$ (k — це-

лое). 1506. Симметрия относительно прямой $x = 1$. Функция положительна. Максимум $y = e$ при $x = 1$. Точки перегиба

$x_{1,2} = 1 \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$. $y_{1,2} = \sqrt{e} \approx 1,65$. Асимптота $y = 0$.

1507. Симметрия относительно оси Oy . Функция положительна. Максимум $y = 1$ при $x = 0$. Точки перегиба: $x_{1,2} =$

$\pm \sqrt{\frac{3}{2}} \approx \pm 1,22$, $y_{1,2} = \frac{5}{2}e^{-3/2} \approx 0,56$. Асимптота $y =$

$= 0$. 1508. Функция положительна. Минимум $y = 1$ при $x = 0$.

Вогнутость вверх. Асимптота $y = x$ при $x \rightarrow +\infty$. 1509. Функция неотрицательная; нуль $x = 0$. Минимум $y = 0$ при $x = 0$;

максимум $y = \sqrt[3]{\frac{4}{9}}e^{-2/3} \approx 0,39$ при $x = \frac{2}{3}$. Точки пере-

гиба: $x_1 = \frac{2 - \sqrt{6}}{3} \approx -0,15$, $y_1 \approx 0,34$ и $x_2 = \frac{2 + \sqrt{6}}{3} \approx$

$\approx 1,48$, $y_2 \approx 0,30$. Асимптота $y = 0$ при $x \rightarrow +\infty$. 1509.1. Функция неотрицательная. Минимум $y = 0$ при $x = k\pi$ ($k = 0$,

$\pm 1, \pm 2, \dots$); максимумы $y = \frac{1}{2}e^{-(2k+1/2)\pi}$ при $x = \frac{\pi}{4} + k\pi$.

Точки перегиба $x_k = (-1)^k \frac{\pi}{6} + k\pi$, $y^k = \frac{1}{4}e^{-[2k+1/3(-1)^k]\pi}$.

1510. Функция положительна при $x > -1$ и отрицательна при $x < -1$. Минимум $y = 1$ при $x = 0$. Вогнутость вверх при $x > -1$ и вогнутость вниз при $x < -1$.

1511. Симметрия относительно оси Oy . Функция неотрицательная; нуль $x = 0$. Минимум $y = 0$ (угловая точка) при $x = 0$. Вогнутость вниз.

1512. Область существования функции: $x > 0$. Нуль функции

$x = 1$. Максимум $y = \frac{2}{e} \approx 0,74$ при $x = e^2 \approx 7,39$. Точка перегиба: $x = e^{2/3} \approx 14,33$, $y = \frac{8}{3} e^{-1/3} \approx 0,70$. Асимптоты: $x = 0$ при $x \rightarrow +0$ и $y = 0$ при $x \rightarrow +\infty$. 1513. Симметрия относительно начала координат. Нуль $x = 0$. Точек экстремума нет; функция возрастающая. Точка перегиба: $x=0$, $y=0$. 1514. Симметрия относительно начала координат. Нуль функции $x = 0$. Функция возрастает. Вогнутость вверх при $x > 0$ и вогнутость вниз при $x < 0$; $O(0, 0)$ — точка перегиба. 1515. Область существования функции: $|x| < 1$. Симметрия относительно начала координат. Функция монотонно возрастает. Вогнутость вверх при $x > 0$ и вогнутость вниз при $x < 0$; точка перегиба: $x = 0$, $y = 0$. Асимптоты: $x = \pm 1$. 1516. Симметрия относительно начала координат. Нуль функции: $x = 0$. Точек экстремума нет, функция возрастающая. Точка перегиба: $x = 0$, $y = 0$. Асимптоты: $y = x - \frac{\pi}{2}$ при $x \rightarrow -\infty$ и $y = x + \frac{\pi}{2}$ при $x \rightarrow +\infty$. 1517. Нуль функции $x \approx -5,95$. Минимум $y = \frac{1}{2} + \frac{\pi}{4} \approx 1,285$ при $x = 1$; максимум $y = -\frac{1}{2} + \frac{3\pi}{4} \approx 1,856$ при $x = -1$. Вогнутость вверх при $x > 0$ и вогнутость вниз при $x < 0$; точка перегиба $x = 0$, $y = \frac{\pi}{2}$. Асимптоты: $y = \frac{x}{2} + \pi$ при $x \rightarrow -\infty$ и $y = \frac{x}{2}$ при $x \rightarrow +\infty$. 1518. Симметрия относительно оси Oy . Функция неотрицательна; нуль $x = 0$. Минимум $y = 0$ при $x = 0$. Вогнутость вверх. Асимптоты: $y = -\frac{\pi}{2}x - 1$ при $x \rightarrow -\infty$ и $y = \frac{\pi}{2}x - 1$ при $x \rightarrow +\infty$. 1519. Симметрия относительно начала координат. Нуль функции $x = 0$. Минимум $y = -\frac{\pi}{2}$ (угловая точка) при $x = 1$; максимум $y = \frac{\pi}{2}$ (угловая точка) при $x = -1$. Точка перегиба $x = 0$, $y = 0$. Асимптота $y = 0$. 1520. Симметрия относительно оси Oy . Функция неотрицательна; нуль $x = 0$. Минимум $y = 0$ при $x = 0$ (угловая точка). Вогнутость вниз. Асимптота $y = \pi$. 1521. Точка разрыва функции $x = 0$. Нуль функции $x = -2$. Минимум $y = 4\sqrt{e} \approx 6,59$ при $x = 2$; максимум $y = \frac{1}{e} \approx 0,37$ при $x = -1$. Точка пе-

перегиба $x = -\frac{2}{5}$, $y = \frac{8}{5} e^{-5/2} \approx 0,13$. Асимптоты: $x = 0$ и $y = x + 3$. 1522. Область существования функции $|x| \geq 1$. Симметрия относительно оси Oy . Краевой максимум $y = 2\sqrt{2} \approx 2,67$ при $x = \pm 1$. Вогнутость вверх. Асимптота $y = 1$. 1523. Область существования функции $x < 1$ и $x > 2$. Точки пересечения с осями координат $(0, \ln 2)$ и $(1/3, 0)$. Максимум $y \approx 1,12$ при $x = \frac{1 - \sqrt{10}}{3} \approx -0,72$. Асимптоты $x = 1$, $x = 2$ и $y = 0$. 1524. Область существования функции $|x| \leq a$. Точки пересечения с осями координат: $(0, -a)$ и $(0, 67a, 0)$ (приблизительно!). Функция монотонно возрастает. Краевой минимум $y = -\frac{\pi}{2}a$ при $x = -a$ и краевой максимум $y = \frac{\pi}{2}a$ при $x = a$. Вогнутость вверх. 1525. Область существования функции: $x \leq 0$ и $x \geq \frac{2}{3}$. Краевой минимум $y = 0$ при $x = 0$; краевой максимум $y = \pi$ при $x = \frac{2}{3}$. Вогнутость вниз при $x \leq 0$ и вогнутость вверх при $x \geq \frac{2}{3}$. Асимптота $y = \frac{\pi}{3}$. 1526. Область существования: $x > 0$. Функция положительна. Минимум $y = \left(\frac{1}{e}\right)^{1/e} \approx 0,692$ при $x = \frac{1}{e} \approx 0,368$; краевой максимум $y = 1$ при $x = +0$. Вогнутость вверх. 1527. Область существования функции $x > 0$. Краевой минимум $y = 0$ при $x = +0$; максимум $y = e^{1/e} \approx 1,44$ при $x = e$. Асимптота $y = 1$. 1528. Область существования: $x > -1$, $x \neq 0$. Функция положительна. Устранимая точка разрыва: $x = 0$. Точек экстремума нет, функция убывающая. Вогнутость вверх. Асимптоты: $x = -1$ и $y = 1$. 1529. Функция монотонна при $x > 0$. Краевой минимум $y = 0$ при $x = +0$. Асимптота $y = e\left(x - \frac{1}{2}\right)$. 1530. Функция положительна. Симметрия относительно оси Oy . Точки разрыва: $x = \pm 1$. Минимум $y = e$ при $x = 0$; максимум $y = \frac{1}{4\sqrt{e}} \approx 0,15$ при $x = \pm \sqrt{3}$. Четыре точки перегиба. Асимптоты: $x = -1$ при $x \rightarrow$

$\rightarrow -1 + 0$; $x = 1$ при $x \rightarrow 1 - 0$ и $y = 0$ при $x \rightarrow \infty$.
 1531. Функции x и y — неотрицательны; $x_{\min} = 0$ при $t = -1$; $y_{\min} = 0$ при $t = 1$. Вогнутость вверх при $t > -1$ и вогнутость вниз при $t < -1$. 1532. Точки пересечения с осями координат: $(0, 0)$ при $t = 0$; $(\pm 2\sqrt{3} - 3, 0)$ при $t = \pm \sqrt{3}$ и $(0, -2)$ при $t = 2$; $x_{\max} = 1$ и $y_{\max} = 2$ при $t = 1$ (точка возврата); $y_{\min} = -2$ при $t = -1$. Вогнутость вверх при $t < 1$ и вогнутость вниз при $t > 1$. 1533. Точка пересечения с осями координат: $(0, 0)$ при $t = 0$; $x_{\max} = 0$ при $t = 0$, $x_{\min} = 4$ при $t = 2$; y убывает при возрастании t . Точка перегиба $(-0,08; 0,3)$ при $t \approx -0,32$ (приближенно). Асимптоты: $y = 0$, $x = -\frac{1}{2}$ и $y = \frac{x}{2} - \frac{3}{4}$. 1534. Точка пересечения с осью Oy : $(0, 1)$ при $t = 0$; точка пересечения с осью Ox : $(-1, 0)$ при $t = \infty$. Краевые экстремумы: $x_{\min} = 0$ и $y_{\max} = 1$ при $t = 0$; $x_{\max} = -1$ и $y_{\min} = 0$ при $t = \infty$. Точек перегиба нет. Асимптота $y = \frac{1}{2}$. Вогнутость вверх при $|t| > 1$ и вогнутость вниз при $|t| < 1$. 1535. Функции x и y — положительные; $x_{\min} = 1$ и $y_{\min} = 1$ при $t = 0$ (точка возврата). При $t < 0$ — вогнутость вверх; при $t > 0$ — вогнутость вниз. Асимптота $y = 2x$ при $t \rightarrow +\infty$. 1536. Основная область: $[0, \pi]$. Точки пересечения с осями координат: $(\frac{a}{2}, 0)$ при $t = \frac{\pi}{6}$; $(0, -\frac{a}{\sqrt{2}})$ при $t = \frac{\pi}{4}$; $(-a, 0)$ при $t = \frac{\pi}{2}$; $(0, \frac{a}{\sqrt{2}})$ при $t = \frac{3\pi}{4}$; $(\frac{a}{2}, 0)$ при $t = \frac{5\pi}{6}$. Экстремумы: $x_{\max} = a$ и $y_{\max} = a$ при $t = 0$; $y_{\min} = -a$ при $t = \frac{\pi}{3}$; $x_{\min} = -a$ при $t = \frac{\pi}{2}$; $y_{\max} = a$ при $t = \frac{2\pi}{3}$; $x_{\max} = a$ и $y_{\min} = -a$ при $t = \pi$. Вогнутость вверх при $0 < t < \frac{\pi}{2}$; вогнутость вниз при $\frac{\pi}{2} < t < \pi$. 1537. Функции x и y — неотрицательные и периодические; основная область $0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}$. Экстремумы: $x_{\min} = 0$ и $y_{\max} = 1$ при $t = \frac{\pi}{2}$ и $x_{\max} = 1$ и $y_{\min} = 0$ при $t = 0$. Вогнутость вверх. 1538. Область существования: $t > 0$. Сим-

метрия относительно прямой $x + y = 0$. Экстремумы: $x_{\min} = -\frac{1}{e} \approx -0,37$, $y = -e \approx -2,72$ при $t = \frac{1}{e}$; $y_{\max} = \frac{1}{e}$, $x = e$ при $t = e$. Точки перегиба: $x_1 = -\sqrt{2} e^{-\sqrt{2}} \approx -0,34$, $y_1 = -\sqrt{2} e^{\sqrt{2}} \approx -5,82$ при $t = e^{-\sqrt{2}} \approx 0,24$ и $x_2 = -\sqrt{2} e^{\sqrt{2}}$, $y_2 = \sqrt{2} e^{-\sqrt{2}}$ при $t = e^{\sqrt{2}} \approx 4,10$. При $t = \frac{1}{e}$ — изменение знака вогнутости. Асимптоты: $x = 0$ и $y = 0$.

1539. Функции x и y — периодические с периодом $T = 2\pi$, основная область $-\pi \leq t \leq \pi$. Симметрия кривой относительно осей координат. Кривая имеет две ветви. Экстремумы: $x_{\min} = a$, $y = 0$ при $t = 0$; $x_{\max} = -a$, $y = 0$ при $t = \pm \pi$. Вогнутость вверх при $-\pi < t < -\pi/2$ и $0 < t < \pi/2$; вогнутость вниз при $-\pi/2 < t < 0$ и $\pi/2 < t < \pi$.

1540. Симметрия относительно оси Oy ; $y_{\min} = 0$, $x = 0$ при $t = 0$. Вогнутость вниз.

1541. Параметрические уравнения: $x = \frac{3at}{1+t^3}$, $y = \frac{3at^3}{1+t^3}$ ($-\infty < t < +\infty$). Симметрия относительно прямой $y = x$. Точка пересечения с осями координат $O(0, 0)$ (двойная точка). $x_{\max} = a\sqrt[3]{4} \approx 1,59a$ при $y = a\sqrt[3]{2} \approx 1,2a$; $y_{\max} = a\sqrt[3]{4}$ при $x = a\sqrt[3]{2}$. Асимптота $x + y + a = 0$.

1542. Симметрия относительно начала координат, осей координат и биссектрис координатных углов. $O(0, 0)$ — изолированная точка. Точки пересечения с осями координат: $(\pm 1, 0)$ и $(0, \pm 1)$. $|x|_{\min} = 1$ при $y = 0$; $|x|_{\max} = \sqrt{\frac{1+\sqrt{2}}{2}} \approx 1,10$ при $|y| = \sqrt{1/2} \approx 0,71$; $|y|_{\min} = 1$ при $x = 0$; $|y|_{\max} = \sqrt{\frac{1+\sqrt{2}}{2}}$ при $|x| = \sqrt{1/2}$.

1543. Параметрические уравнения: $x = \frac{1-t^3}{t^2}$, $y = \frac{1-t^3}{t}$, где $t = \frac{y}{x}$ ($-\infty < t < +\infty$). Кривая имеет две ветви. Симметрия относительно прямой $x + y = 0$. Экстремумы: $x_{\min} = 3/2\sqrt[3]{2} \approx 1,89$, $y = -3/2\sqrt[3]{4} \approx -2,38$ при $t = -\sqrt[3]{2} \approx -1,26$; $y_{\max} = -3/2\sqrt[3]{2}$, $x = 3/2\sqrt[3]{4}$ при $t = -\sqrt[3]{1/2} \approx -0,79$. Точки перегиба: $x_1 \approx 2,18$, $y_1 \approx -4,14$ при $t = -\sqrt[3]{\frac{1}{2}(7+3\sqrt{5})} \approx -1,90$;

$$x_2 \approx 4,14, \quad y_2 \approx -2,18 \text{ при } t = -\sqrt[3]{\frac{1}{2}(7-3\sqrt{5})} \approx -0,53;$$

при $t = -\sqrt[3]{2}$ — изменение знака вогнутости. 1544. Кривая состоит из прямой $y = x$ и гиперболической ветви $x = (1+t)^{1/t}$, $y = (1+t)^{1+1/t}$ ($-1 < t < +\infty$). (e, e) — двойная точка. Вогнутость вверх при $x \neq y$. Асимптоты: $x = 1$ и $y = 1$.

1545. Область существования: $|x| \geq \ln(1 + \sqrt{2}) \approx 0,88$. Симметрия относительно осей координат. Краевой минимум $|y| = 0$ при $x = \pm \ln(1 + \sqrt{2})$. Вогнутость вниз при $y > 0$ и вогнутость вверх при $y < 0$. Асимптоты: $y = x$ и $y = -x$.

1546. Область существования функции: $r \geq 0$, $|\varphi| \leq \alpha$, где $\alpha = \arccos\left(-\frac{a}{b}\right)$. Кривая замкнута. Симметрия относительно полярной оси. Максимум $r = a + b$ при $\varphi = 0$; краевой минимум $r = 0$ при $\varphi = \pm \alpha$.

1547. Область существования: $0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{3}$; $\frac{2\pi}{3} \leq \varphi \leq \pi$, $\frac{4\pi}{3} \leq \varphi \leq \frac{5\pi}{3}$. Функция r — периодическая с периодом $\frac{2\pi}{3}$. Кривая замкнута и имеет

три одинаковых лепестка. Оси симметрии: $\varphi = \frac{\pi}{6}$, $\varphi = \frac{5\pi}{6}$ и $\varphi = \frac{3\pi}{2}$. Начало координат $O(0, 0)$ — тройная точка.

При $0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{3}$ имеем: максимум $r = a$ при $\varphi = \frac{\pi}{6}$ и минимум $r = 0$ при $\varphi = 0$ и $\varphi = \frac{\pi}{3}$.

1548. Область существования функции: $|\varphi| < \frac{\pi}{6}$ и $\frac{\pi}{2} < |\varphi| < \frac{5}{6}\pi$, период $\frac{2\pi}{3}$.

Минимум $r = a$ при $\varphi = 0$ и $\varphi = \pm \frac{2\pi}{3}$. Асимптоты: $\varphi = \pm \frac{\pi}{6}$, $\varphi = \pm \frac{\pi}{2}$ и $\varphi = \pm \frac{5\pi}{6}$.

1549. Спираль, имеющая начало координат своей асимптотической точкой; r монотонно убывает при возрастании φ . Асимптота $\varphi = 1$.

1550. Область существования $r \geq \frac{\sqrt{5}-1}{2} \approx 0,62$. Краевой максимум $\varphi = \pi$

при $r = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$; минимум $\varphi = \arccos \frac{1}{4} \approx \arcs 75^\circ 30'$ при

- $r = 2$. Асимптота $r \cos \varphi = 1$ при $r \rightarrow +\infty$. 1551. Семейство парабол с вершинами $(1, a - 1)$ (минимумы). Точки пересечения с осями координат $(0, a)$ и $(1 \mp \sqrt{1-a}, 0)$ (при $a \leq 1$). Вогнутость вверх. 1552. Семейство гипербол при $a \neq 0$ и прямая $y = x$ при $a = 0$. Минимумы $y = 2|a|$ при $x = |a|$ и максимумы $y = -2|a|$ при $x = -|a|$ ($a \neq 0$). Асимптоты $y = x$ и $x = 0$. 1553. Семейство эллипсов при $0 < a < +\infty$; семейство гипербол при $-\infty < a < 0$; прямая $y = x$ при $a = 0$. Все кривые семейства проходят через точки $(-1, -1)$ и $(1, 1)$. При $y \geq x$ имеем: 1) максимум $y = \sqrt{1+a}$ при $x = \frac{1}{\sqrt{1+a}}$, если $a > 0$; максимум $y = -\sqrt{1+a}$ при $x = -\frac{1}{\sqrt{1+a}}$, если $-1 < a < 0$; крайние минимумы $y = \mp 1$ при $x = \mp 1$ ($a \neq 0$); 2) вогнутость вниз. При $y \leq x$ имеем: 1) минимум $y = -\sqrt{1+a}$ при $x = -\frac{1}{\sqrt{1+a}}$, если $a > 0$; минимум $y = \sqrt{1+a}$ при $x = \frac{1}{\sqrt{1+a}}$, если $-1 < a < 0$; крайние максимумы $y = \mp 1$ при $x = \mp 1$; 2) вогнутость вверх. Асимптоты: $y = (1 + \sqrt{-a})x$ и $y = (1 - \sqrt{-a})x$ при $a < 0$. 1554. Семейство показательных кривых, если $a \neq 0$; прямая $y = 1 + \frac{x}{2}$, если $a = 0$. Общая точка семейства $(0, 1)$. Минимумы $y = \frac{1}{2a} (1 + \ln 2a)$ при $x = \frac{1}{a} \ln 2a$, если $a > 0$; y монотонно возрастает, если $a \leq 0$. Асимптота $y = \frac{x}{2}$. 1555. Семейство кривых, проходящих через точку $(0, 0)$ и имеющих в ней общее касание с прямой $y = x$. Максимум $y = -ae^{-1} \approx 0,37a$ при $x = a$, если $a > 0$; минимум $y = ae^{-1}$ при $x = a$, если $a < 0$. Точка перегиба $x = 2a$, $y = 2ae^{-2} \approx 0,27a$. Асимптота $y = 0$. 1558. $\frac{a^{m+n} m^m n^n}{(m+n)^{m+n}}$. 1559. $(m+n) \times \left(\frac{a^{mn}}{m^m n^n} \right)^{\frac{1}{m+n}}$. 1560. Основание системы логарифмов не должно превышать $e^{1/e} \approx 1,445$. 1561. Квадрат со стороной $\sqrt{5}$. 1562. Острые углы треугольника 30° и 60° . 1563. Высота

банки $H = 2 \sqrt[3]{\frac{V}{2\pi}}$ равна диаметру ее основания; полная

поверхность $P = \sqrt[3]{54\pi V^2}$. 1564. $\cos \varphi = \frac{\cos \alpha + \sqrt{\cos^2 \alpha + 8}}{4}$,

где 2α — дуга сегмента и 2φ — дуга, стягиваемая стороной прямоугольника. 1565. Стороны прямоугольника $a\sqrt{2}$ и $b\sqrt{2}$. 1566. Если $h > b$, то периметр P вписанного прямоугольника с основанием x и высотой y имеет краевой максимум при $y = h$; если $h < b$, то P имеет краевой минимум при $y = 0$; если $h = b$, то периметр P постоянен. 1567. $b =$

$= \frac{d}{\sqrt{3}}$, $h = d \sqrt{\frac{2}{3}}$. 1568. Измерения параллелепипеда

$\frac{2R}{\sqrt{3}}$, $\frac{2R}{\sqrt{3}}$ и $\frac{R}{\sqrt{3}}$. 1569. $\frac{4\pi}{3\sqrt{3}} R^3$. 1570. $\pi R^2 (1 +$

$+\sqrt{5}) \approx 81\%$ поверхности шара. 1571. Объем конуса равен удвоенному объему шара. 1572. $\frac{2\pi}{9\sqrt{3}} r^3$. 1573. Если $\operatorname{tg} \alpha <$

$< \frac{1}{2}$, то максимум полной поверхности цилиндра достигается

при $r = \frac{R}{2(1 - \operatorname{tg} \alpha)}$, где r — радиус основания цилиндра.

Если $\operatorname{tg} \alpha \geq \frac{1}{2}$, то при $r = R$ имеем краевой максимум.

1574. $\rho (\sqrt[3]{2} - 1) \sqrt{\frac{2 + \sqrt[3]{2}}{2}}$. 1575. 1; 3. 1576. Если $b \leq$

$\leq \frac{a}{\sqrt{2}}$, то максимум длины хорды $MB = \frac{a^2}{c}$, где $c =$

$= \sqrt{a^2 - b^2}$ и точка M имеет координаты x и y , достигается

при $x = \pm \frac{a^2}{c^2} \sqrt{a^2 - 2b^2}$; $y = \frac{b^3}{c^2}$; если $b > \frac{a}{\sqrt{2}}$, то

краевой максимум длины хорды $MB = 2b$ достигается при $x=0$.

$y = b$. 1577. $x = \frac{a}{\sqrt{2}}$, $y = \frac{b}{\sqrt{2}}$; ab . 1578. Минимум по-

верхности достигается при $r = h = \sqrt[3]{\frac{3V}{5\pi}}$, где r — радиус

основания цилиндра и h — его высота. 1579. $\varphi = 60^\circ$.
1580. Трапеция, описанная около окружности. Боковые стороны

$AB = C\Omega = a \sec^2 \frac{\alpha}{2}$. 1581. $\alpha = 2\pi \sqrt{\frac{2}{3}} \approx \text{arc } 294^\circ$,

где α — центральный угол оставшегося сектора. 1582. $\varphi =$

$= \arccos \frac{q}{p}$, если $\arccos \frac{q}{p} \geq \arctg \frac{a}{b}$; $\varphi = \arctg \frac{a}{b}$, если

$\arccos \frac{q}{p} < \arctg \frac{a}{b}$. 1583. $\frac{|av \mp bu| \sin \theta}{\sqrt{u^2 + v^2 - 2uv \cos \theta}}$. 1584. $AM =$

$= a \left(1 + \sqrt[3]{\frac{S_2}{S_1}} \right)^{-1}$. 1585. Расстояние светящейся точки

от центра большего шара равно $x = \frac{a}{1 + \left(\frac{r}{R}\right)^{3/2}}$, если $a \geq$

$\geq r + R \sqrt{\frac{R}{r}}$ и $x = a - r$, если $r + R < a < r +$

$+ R \sqrt{\frac{R}{r}}$, где a — расстояние между центрами шаров.

1586. $\frac{a}{\sqrt{2}}$. 1587. $(a^{2/3} + b^{2/3})^{3/2}$. 1588. $v = \sqrt[3]{\frac{a}{2k}}$, где

k — коэффициент пропорциональности. 1589. $\arctg k$. 1590. При

$l \leq 4a$ угол наклона стержня определяется из формулы $\cos \alpha =$

$= \frac{l + \sqrt{l^2 + 128a^2}}{16a}$; при $l > 4a$ положения равновесия нет;

1591. $k = -3$; $b = 3$; $y = 3(1 - x)$. 1592. $a = \frac{1}{2} e^{x_0}$; $b =$

$= e^{x_0}(1 - x_0)$; $c = e^{x_0} \left(1 - x_0 + \frac{x_0^2}{2} \right)$. 1593. а) Первый;

б) второй; в) второй. 1595. а) $\sqrt{2}$, (2, 2); б) 500 000, (150, 500 000) (приблизительно). 1596. $p(1 +$

$+ \frac{2x}{p})^{3/2}$. 1597. $\frac{(a^2 - e^2 x^2)^{3/2}}{ab}$, где $e = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a}$

— эксцентриситет эллипса. 1598. $\frac{(e^2 x^2 - a^2)^{3/2}}{ab}$, где

$e = \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{a}$ — эксцентриситет гиперболы. 1599. $3|axy|^{1/3}$.

1600. $\frac{a^2}{b} (1 - \varepsilon^2 \cos^2 t)^{3/2}$, где ε — эксцентриситет эллипса.
 1601. $2 \sqrt{2ay}$. 1602. at . 1604. $\frac{(r^2 + r'^2)^{3/2}}{|r^2 + 2r'^2 - rr''|}$.
 1605. $\frac{(a^2 + r^2)^{3/2}}{2a^2 + r^2}$. 1606. $r \sqrt{1 + m^2}$. 1607. $\frac{2}{3} \sqrt{2ar}$.
 1608. $\frac{a^2}{3r}$. 1609. $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, -\frac{\ln 2}{2} \right)$. 1610. $x_0 \approx 680$ м.
 1611. Полукубическая парабола $27\rho\eta^2 = 8(\xi - \rho)^3$.
 1612. Астроида $(a\xi)^{2/3} + (b\eta)^{2/3} = c^{4/3}$, где $c^2 = a^2 - b^2$.
 1613. Астроида $(\xi + \eta)^{2/3} + (\xi - \eta)^{2/3} = 2a^{2/3}$. 1614. Цепная линия $\eta = a \operatorname{ch} \frac{\xi}{a}$. 1615. Логарифмическая спираль $\rho = ma e^{m(\psi - \pi/2)}$. 1616. $\xi = \pi a + a(\tau - \sin \tau)$; $\eta = -2a + a(1 - \cos \tau)$, где $\tau = t - \pi$. 1617. $x_1 = -2,602$; $x_2 = 0,340$; $x_3 = 2,262$. 1618. $x_1 = -0,724$; $x_2 = 1,221$. 1619. $x = 2,087 = \arcsin 119^\circ 35'$. 1620. $\pm 0,824$. 1621. $x_1 = 0,472$; $x_2 = 9,999$. 1622. $x_1 = 2,5062$. 1623. $x_1 = 4,730$; $x_2 = 7,853$. 1624. $x = -0,56715$. 1625. $x = \pm 1,199678$. 1626. $x_1 = 4,493$; $x_2 = 7,725$; $x_3 = 10,904$. 1627. $x_1 = 2,081$; $x_2 = 5,940$.

ОТДЕЛ III

В ответах этого отдела ради краткости произвольная аддитивная постоянная C опущена.

1628. $27x - 9x^3 + \frac{9}{5}x^5 - \frac{1}{7}x^7$. 1629. $\frac{625}{3}x^3 - 125x^4 + 30x^5 - \frac{10}{3}x^6 + \frac{1}{7}x^7$. 1630. $x - 3x^2 + \frac{11}{3}x^3 - \frac{3}{2}x^4$.
 1631. $x - \frac{1}{x} - 2 \ln |x|$. 1632. $a \ln |x| - \frac{a^2}{x} - \frac{a^3}{2x^2}$.
 1633. $\frac{2}{3}x\sqrt{x} + 2\sqrt{x}$. 1634. $\frac{4}{5}x\sqrt[4]{x} - \frac{24}{17}x\sqrt[12]{x^5} + \frac{4}{3}\sqrt[4]{x^3}$. 1635. $-\frac{3}{\sqrt[3]{x}} \left(1 + \frac{3}{2}x - \frac{3}{5}x^2 + \frac{1}{8}x^3 \right)$.
 1636. $\frac{4(x^2 + 7)}{7\sqrt[4]{x}}$. 1637. $2x - \frac{12}{5}\sqrt[6]{72x^5} + \frac{3}{2}\sqrt[3]{9x^2}$.
 1638. $\ln |x| - \frac{1}{4x^4}$. 1639. $x - \arctg x$. 1640. $-x + \frac{1}{2} \ln \left| \frac{1+x}{1-x} \right|$. 1641. $x + 2 \ln \left| \frac{x-1}{x+1} \right|$.