

ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ

Самостійна робота 1

Тема: Елементи теорії похибок

Завдання:

1. Визначити, яка рівність точніша.
2. Округлити сумнівні цифри числа, залишивши вірні знаки:
а) у вузькому розумінні; б) у широкому розумінні.
3. Знайти граничні абсолютні та відносні похибки чисел, якщо вони мають лише вірні цифри: а) у вузькому розумінні; б) у широкому розумінні.

№1. 1) $\sqrt{83} = 9.11$; $6/11 = 0.545$. 2) а) $3.7834 (\pm 0.0041)$; б) 21.68563 ; $\delta = 0.3\%$. 3) а) 41.72 ; б) 0.678 .	№16. 1) $\sqrt{38} = 6.16$; $5/3 = 1.667$. 2) а) $0.98351 (\pm 0.00042)$; б) 3.7542 ; $\delta = 0.32\%$. 3) а) 62.74 ; б) 0.389 .
№2. 1) $\sqrt{73} = 8.54$; $7/15 = 0.467$. 2) а) $6.4257 (\pm 0.0024)$; б) 17.2834 ; $\delta = 0.3\%$. 3) а) 3.751 ; б) 0.537 .	№17. 1) $\sqrt{14} = 3.74$; $49/13 = 3.77$. 2) а) $5.6483 (\pm 0.0017)$; б) 83.736 ; $\delta = 0.085\%$. 3) а) 5.6432 ; б) 0.00858 .
№3. 1) $\sqrt{44} = 6.63$; $19/41 = 0.463$. 2) а) $22.553 (\pm 0.016)$; б) 2.8546 ; $\delta = 0.3\%$. 3) а) 0.2387 ; б) 42.884 .	№18. 1) $\sqrt{42} = 6.48$; $27/31 = 0.872$. 2) а) $15.8372 (\pm 0.0026)$; б) 0.088748 ; $\delta = 0.56\%$. 3) а) 3.643 ; б) 72.385 .
№4. 1) $\sqrt{10} = 3.16$; $15/7 = 2.14$. 2) а) $2.3485 (\pm 0.0042)$; б) 0.34484 ; $\delta = 0.4\%$. 3) а) 2.3445 ; б) 0.745 .	№19. 1) $\sqrt{66} = 8.12$; $7/3 = 2.33$. 2) а) $13.5726 (\pm 0.0072)$; б) 3.87683 ; $\delta = 0.33\%$. 3) а) 26.3 ; б) 4.8556 .
№5. 1) $\sqrt{4.8} = 2.19$; $6/7 = 0.857$. 2) а) $5.435 (\pm 0.0028)$;	№20. 1) $\sqrt{53} = 7.28$; $14/17 = 0.823$. 2) а) $0.66835 (\pm 0.00115)$;

б) 10.8441; $\delta = 0.5\%$. 3) а) 8.345; б) 0.288.	б) 23.3748; $\delta = 0.27\%$. 3) а) 43.813; б) 0.64.
№6. 1) $\sqrt{74} = 8.60$; $12/11 = 1.091$. 2) а) 0.12356 (± 0.00036); б) 8.24163; $\delta = 0.2\%$. 3) а) 12.45; б) 3.4453.	№21. 1) $\sqrt{88} = 9.38$; $18/7 = 2.57$. 2) а) 0.39642 (± 0.00022); б) 46.453; $\delta = 0.15\%$. 3) а) 15.644; б) 6.125.
№7. 1) $\sqrt{22} = 4.69$; $2/21 = 0.095$. 2) а) 2.4543 (± 0.0032); б) 0.3945; $\delta = 0.016\%$. 3) а) 0.3648; б) 21.7.	№22. 1) $\sqrt{17} = 4.12$; $19/9 = 2.11$. 2) а) 0.66385 (± 0.00042); б) 5.8425; $\delta = 0.23\%$. 3) а) 0.3825; б) 24.6.
№8. 1) $\sqrt{9.8} = 3.13$; $23/15 = 1.53$. 2) а) 8.3445 (± 0.0022); б) 23.574; $\delta = 0.2\%$. 3) а) 20.43; б) 0.576.	№23. 1) $\sqrt{92} = 9.59$; $16/7 = 2.28$. 2) а) 0.75244 (± 0.00013); б) 24.3872; $\delta = 0.34\%$. 3) а) 16.383; б) 5.734.
№9. 1) $\sqrt{10.5} = 3.24$; $4/17 = 0.235$. 2) а) 0.5748 (± 0.0034); б) 34.834; $\delta = 0.1\%$. 3) а) 11.445; б) 2.043.	№24. 1) $\sqrt{55} = 7.41$; $20/13 = 1.54$. 2) а) 2.3684 (± 0.0017); б) 45.7832; $\delta = 0.18\%$. 3) а) 0.573; б) 3.6761.
№10. 1) $\sqrt{52} = 7.21$; $17/19 = 0.895$. 2) а) 13.537 (± 0.0026); б) 7.521; $\delta = 0.12\%$. 3) а) 5.634; б) 0.0748.	№25. 1) $\sqrt{65} = 8.06$; $12/7 = 1.71$. 2) а) 0.38725 (± 0.00112); б) 72.354; $\delta = 0.24\%$. 3) а) 18.275; б) 0.00644.
№11. 1) $\sqrt{21} = 4.58$; $21/29 = 0.724$. 2) а) 13.6253 (± 0.0021); б) 0.3567; $\delta = 0.042\%$. 3) а) 18.357; б) 2.16.	№26. 1) $\sqrt{41} = 6.40$; $6/7 = 0.857$. 2) а) 0.36127 (± 0.00034); б) 46.7843; $\delta = 0.32\%$. 3) а) 3.425; б) 7.38.
№12. 1) $\sqrt{28} = 5.29$; $50/19 = 2.63$. 2) а) 1.784 (± 0.0063); б) 0.85637; $\delta = 0.021\%$.	№27. 1) $\sqrt{56} = 7.48$; $23/9 = 2.56$. 2) а) 4.57633 (± 0.00042); б) 23.7564; $\delta = 0.44\%$.

3) a) 0.5746; б) 236.58.	3) a) 3.75; б) 6.8343.
№13. 1) $\sqrt{31} = 5.56$; $13/17 = 0.764$. 2) a) 3.6878 (± 0.0013); б) 15.873; $\delta = 0.042\%$. 3) a) 14.862; б) 8.73.	№28. 1) $\sqrt{3} = 1.73$; $13/7 = 1.857$. 2) a) 32.7486 (± 0.0012); б) 2.8867; $\delta = 0.043\%$. 3) a) 0.0384; б) 63.745.
№14. 1) $\sqrt{62} = 7.87$; $7/22 = 0.318$. 2) a) 27.1548 (± 0.0016); б) 0.3945; $\delta = 0.016\%$. 3) a) 0.3648; б) 21.7.	№29. 1) $\sqrt{12} = 3.46$; $19/12 = 1.58$. 2) a) 4.88445 (± 0.00052); б) 0.096835; $\delta = 0.32\%$. 3) a) 12.688; б) 4.636.
№15. 1) $\sqrt{18} = 4.24$; $17/11 = 1.545$. 2) a) 0.8647 (± 0.0013); б) 24.3618; $\delta = 0.22\%$. 3) a) 2.4516; б) 0.863.	№30. 1) $\sqrt{75} = 8.66$; $51/11 = 4.64$. 2) a) 38.4258 (± 0.0014); б) 0.66385; $\delta = 0.34\%$. 3) a) 6.743; б) 0.543.

Самостійна робота 2

Тема: Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь з одним невідомим

Завдання: Розв'язати нелінійне алгебраїчне рівняння $f(x)=0$ з точністю до 0.0001. Відокремлення коренів виконати аналітично. Уточнення коренів провести методом Ньютона (дотичних) та методом бісекції.

<i>Вар.</i>	<i>Рівняння</i>	<i>Вар.</i>	<i>Рівняння</i>
1	$9x^4 + 8x^3 + 1.5x^2 + 2x - 10 = 0$	2	$3x^4 + 4x^3 - 12x^2 - 5 = 0$
3	$6x^4 + 4x^3 + x^2 + x - 10 = 0$	4	$x^4 + 4x^3 - 8x^2 - 17 = 0$
5	$4.5x^4 - 4x^3 + 1.5x^2 - 2x - 7 = 0$	6	$6x^4 + 8x^3 - 24x^2 - 7 = 0$
7	$x^4 + 2x^3 + 2x^2 + 6x - 5 = 0$	8	$x^4 - 12x^3 - 9 = 0$
9	$6x^4 + 4x^3 - x^2 - x - 10 = 0$	10	$x^4 - 108x + 7 = 0$
11	$3x^4 + 2x^3 + x^2 + x - 5 = 0$	12	$9x^4 + 12x^3 - 36x^2 - 2 = 0$
13	$3x^4 - 4x^3 + x^2 - 2x - 5 = 0$	14	$3x^4 - 4x^3 + 2x^2 - 4x - 1 = 0$
15	$3x^4 - 10x^3 + x^2 - 5x - 3 = 0$	16	$2x^4 - 2x^3 - 4x^2 + 6x + 5 = 0$
17	$4x^4 - 4x^3 + 2x^2 - 3x - 9 = 0$	18	$2x^4 - 8x^3 - 16x^2 - 1 = 0$
19	$3x^4 - x^3 + 10x^2 - 5x - 3 = 0$	20	$4x^4 + 4x^3 - 6x^2 - 9x - 1 = 0$
21	$3x^4 - 4x^3 + x^2 - 2x - 3 = 0$	22	$x^4 + 2x^3 + 2x^2 + 6x - 3 = 0$
23	$2x^4 + 4x^3 + x^2 + 3x - 6 = 0$	24	$3x^4 - 2x^3 - x^2 + x - 4 = 0$
25	$6x^4 - 4x^3 - x^2 + x - 7 = 0$	26	$3x^4 + 4x^3 - 12x^2 - 1 = 0$
27	$x^4 - 2x^3 + 2x^2 - 6x + 1 = 0$	28	$3x^4 - 4x^3 + x^2 - 2x - 1 = 0$
29	$2x^4 + 4x^3 - x^2 - 3x - 1 = 0$	30	$x^4 - 4x - 1 = 0$

Самостійна робота 3

Тема: Чисельні методи наближення функцій

Завдання: Побудувати інтерполяційний багаточлен Лагранжа $L_n(x)$ для функції $f(x)$, що задана таблицею, та з точністю до 0.001 обчислити наближені значення функції у заданих точках. Побудувати графік інтерполяційної функції $y = L_n(x)$ за наявним набором точок.

Варіант	Задана таблиця значень функції					Задані точки			
№1	x_i	-2	-1	0	1	-3	-1,5	0,5	1,5
	$f(x_i)$	-7	4	1	2				
№2	x_i	-1	0	2	3	-0,5	0,5	1,5	2,5
	$f(x_i)$	-16	-7	-1	20				
№3	x_i	-2	-1	1	2	-0,5	0,5	1,5	2,5
	$f(x_i)$	-26	-5	1	10				
№4	x_i	-1	0	1	2	-0,5	0,5	1,5	2,5
	$f(x_i)$	-20	-5	6	25				
№5	x_i	-2	-1	2	3	-1,5	-0,5	1,5	2,5
	$f(x_i)$	-22	-10	-10	-2				
№6	x_i	-2	0	1	2	-1,5	-0,5	0,5	2,5
	$f(x_i)$	-11	-3	-11	5				
№7	x_i	-3	-2	1	3	-1,5	0,5	1,5	2
	$f(x_i)$	-4	19	-8	14				
№8	x_i	-3	-2	0	2	-4	-1,5	-1	1,5
	$f(x_i)$	-22	-13	-7	23				
№9	x_i	-2	0	1	2	-1,5	-1	-0,5	1,5
	$f(x_i)$	30	-4	3	18				
№10	x_i	-1	0	1	5	-0,5	2	3	4,5
	$f(x_i)$	11	4	7	-1				
№11	x_i	-1	0	1	3	-0,5	1,5	2	2,5
	$f(x_i)$	1	-8	-3	25				
№12	x_i	-1	0	1	2	-2	-0,5	0,5	1,5
	$f(x_i)$	5	-11	-3	23				
№13	x_i	-4	-3	0	1	-2	-0,5	0,5	2
	$f(x_i)$	-7	10	-11	-22				
№14	x_i	-4	0	3	4	-3	-2	2	3,5
	$f(x_i)$	-15	-11	-8	25				

№15	x_i	-4	-3	-1	3	-3,5	-2	1,5	2
	$f(x_i)$	-15	5	3	-1				
№16	x_i	-3	-1	0	2	-2,5	-2	-0,5	1
	$f(x_i)$	5	3	-7	-15				
№17	x_i	-4	-2	0	3	-3,5	-3	-0,5	2
	$f(x_i)$	-18	8	-6	3				
№18	x_i	-3	-1	1	2	-4	-2	-1,5	0,5
	$f(x_i)$	3	3	-13	-12				
№19	x_i	-4	-1	1	2	-3	-2	-0,5	2,5
	$f(x_i)$	-6	3	-11	-6				
№20	x_i	-3	-2	0	3	-4	-1,5	2	2,5
	$f(x_i)$	9	10	-6	15				
№21	x_i	-4	-2	1	3	-3	-1	0,5	2,5
	$f(x_i)$	-8	10	-8	20				
№22	x_i	-3	-1	0	2	-2	-1,5	-0,5	1
	$f(x_i)$	8	4	-4	-2				
№23	x_i	-2	0	2	4	-1,5	-1	3	3,5
	$f(x_i)$	-5	1	-9	13				
№24	x_i	-2	-1	0	3	-1,5	-0,5	1	2
	$f(x_i)$	-4	3	2	11				
№25	x_i	-3	-2	0	2	-2,5	-1	1,5	3
	$f(x_i)$	-13	3	5	7				
№26	x_i	-2	0	2	3	-1,5	-1	0,5	1,5
	$f(x_i)$	-5	7	11	25				
№27	x_i	-2	1	2	3	-3	-1	0,5	1,5
	$f(x_i)$	11	-4	-1	26				
№28	x_i	-3	-1	0	2	-2	-1,5	-0,5	1
	$f(x_i)$	-16	14	5	-1				
№29	x_i	-4	-2	0	1	-3	-1,5	-1	1,5
	$f(x_i)$	-6	4	-2	4				
№30	x_i	-3	-2	-1	0	-4	-3,5	0,5	1
	$f(x_i)$	4	4	0	-2				

Самостійна робота 4

Тема: Чисельні методи диференціювання та інтегрування

Завдання: за допомогою інтерполяційних формул Ньютона з точністю до 0.001 знайти значення першої та другої похідних за даних значень аргумента для функції $y = f(x)$, що задана таблицею:

Таблиця 1

x_i	y_i
2.4	3.526
2.6	3.782
2.8	3.945
3.0	4.043
3.2	4.104
3.4	4.155
3.6	4.222
3.8	4.331
4.0	4.507
4.2	4.775
4.4	5.159
4.6	5.683

Для непарного $n=1, 3, 5, \dots, 27, 29$:

$$x_1 = 2.4 + 0.05 \cdot n,$$

$$x_2 = 4.04 - 0.04 \cdot n,$$

де n – номер варіанта

Таблиця 2

x_i	y_i
1.5	10.517
2.0	10.193
2.5	9.807
3.0	9.387
3.5	8.977
4.0	8.637
4.5	8.442
5.0	8.482
5.5	8.862
6.0	9.701
6.5	11.132
7.0	13.302

Для парного $n=2, 4, 6, 8, \dots, 28, 30$:

$$x_1=1.6+0.08 \cdot n,$$

$$x_2=6.3-0.12 \cdot n,$$

де n – номер варіанта

Самостійна робота 5

Тема: Чисельне інтегрування

Завдання: з точністю до 0.0001 обчислити значення визначених інтегралів:

1) методом прямокутників за умови $n=10$;

2) методом Сімпсона за умови $n=8$;

3) методом трапецій за умови $n=20$.

№1. 1) $\int_{0.8}^{1.6} \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 1}}$

2) $\int_{1.2}^2 \frac{\lg(x+2)}{x} dx$

3) $\int_{0.32}^{0.66} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 2.3}}$

№2. 1) $\int_{1.2}^{2.7} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 3.2}}$

2) $\int_{1.6}^{2.4} (x+1) \sin x dx$

3) $\int_{0.5}^{2.3} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 4}}$

№3. 1) $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 1.3}}$

2) $\int_{0.2}^1 \frac{\operatorname{tg}(x^2)}{x^2 + 1} dx$

3) $\int_{0.15}^{0.5} \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 1.6}}$

№4. 1) $\int_{0.2}^{1.2} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 1}}$

2) $\int_{0.6}^{1.4} \frac{\cos x}{x+1} dx$

3) $\int_{1.4}^{2.6} \frac{dx}{\sqrt{1.5x^2 + 0.7}}$

№5. 1) $\int_{0.8}^{1.4} \frac{dx}{\sqrt{2x+3}}$

2) $\int_{0.4}^{1.2} \sqrt{x} \cos(x^2) dx$

3) $\int_{1.3}^{2.1} \frac{dx}{\sqrt{3x^2 - 0.4}}$

№6. 1) $\int_{0.4}^{1.2} \frac{dx}{\sqrt{0.5x+2}}$

2) $\int_{0.8}^{1.2} \frac{\sin(2x)}{x^2} dx$

3) $\int_{0.6}^{1.4} \frac{dx}{\sqrt{12x^2 + 0.5}}$

№7. 1) $\int_{1.4}^{2.1} \frac{dx}{\sqrt{3x-1}}$

2) $\int_{0.8}^{1.6} \frac{\lg(x^2+1)}{x} dx$

3) $\int_{1.3}^{2.5} \frac{dx}{\sqrt{0.2x^2 + 1}}$

№8. 1) $\int_{0.4}^{1.2} \frac{dx}{\sqrt{x+0.5}}$

2) $\int_{0.4}^{1.2} \frac{\cos x}{x+2} dx$

3) $\int_{2.1}^{3.6} \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 3}}$

№9. 1) $\int_{0.4}^{1.2} \frac{dx}{\sqrt{x+3}}$

2) $\int_{0.4}^{1.2} (2x+0.5) \sin x dx$

3) $\int_{1.2}^2 \frac{dx}{\sqrt{0.5x^2 + 1.5}}$

№10. 1) $\int_{0.6}^{1.5} \frac{dx}{\sqrt{2x+1}}$

2) $\int_{0.4}^{0.8} \frac{\operatorname{tg}(x^2+0.5)}{1+2x^2} dx$

3) $\int_{0.8}^{1.7} \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 0.3}}$

№11. 1) $\int_2^{3.5} \frac{dx}{\sqrt{x-1}}$	2) $\int_{0.18}^{0.98} \frac{\sin x}{x+1} dx$	3) $\int_{3.2}^4 \frac{dx}{\sqrt{0.5x^2+1}}$
№12. 1) $\int_{0.5}^{1.3} \frac{dx}{\sqrt{x+2}}$	2) $\int_{0.2}^{1.8} \sqrt{x+1} \cos(x^2) dx$	3) $\int_{1.4}^2 \frac{dx}{\sqrt{2x^2+0.7}}$
№13. 1) $\int_{0.4}^{1.2} \frac{dx}{\sqrt{0.5x+2}}$	2) $\int_{1.4}^3 x^2 \lg x dx$	3) $\int_{1.2}^2 \frac{dx}{\sqrt{x^2+1.2}}$
№14. 1) $\int_{1.4}^{2.2} \frac{dx}{\sqrt{3x+1}}$	2) $\int_{1.4}^{2.2} \frac{\lg(x^2+2)}{x+1} dx$	3) $\int_{0.6}^{1.6} \frac{dx}{\sqrt{x^2+0.8}}$
№15. 1) $\int_{0.8}^{1.8} \frac{dx}{\sqrt{x+4}}$	2) $\int_{0.4}^{1.2} \frac{\cos(x^2)}{x+1} dx$	3) $\int_{1.6}^{2.2} \frac{dx}{\sqrt{x^2+2.5}}$
№16. 1) $\int_{1.6}^{2.2} \frac{dx}{\sqrt{x+2.5}}$	2) $\int_{1.3}^{2.1} (x^2+1) \sin(x-0.5) dx$	3) $\int_{0.8}^{1.8} \frac{dx}{\sqrt{x^2+4}}$
№17. 1) $\int_{3.2}^4 \frac{dx}{\sqrt{0.5x+1}}$	2) $\int_{0.6}^{1.4} x^2 \cos x dx$	3) $\int_{1.4}^{2.2} \frac{dx}{\sqrt{3x^2+1}}$
№18. 1) $\int_{1.2}^2 \frac{dx}{\sqrt{0.5x+1.5}}$	2) $\int_{1.2}^2 \frac{\lg(x^2+3)}{2x} dx$	3) $\int_{1.2}^{2.6} \frac{dx}{\sqrt{x^2+0.6}}$
№19. 1) $\int_{1.3}^{2.5} \frac{dx}{\sqrt{0.2x+1}}$	2) $\int_{2.5}^{3.3} \frac{\lg(x^2+0.8)}{x-1} dx$	3) $\int_{0.5}^{1.3} \frac{dx}{\sqrt{x^2+2}}$
№20. 1) $\int_{0.15}^{0.5} \frac{dx}{\sqrt{2x+1.6}}$	2) $\int_{0.5}^{1.2} \frac{\operatorname{tg}(x^2)}{x+1} dx$	3) $\int_2^{3.5} \frac{dx}{\sqrt{x^2-1}}$
№21. 1) $\int_{0.6}^{1.4} \frac{dx}{\sqrt{12x+0.5}}$	2) $\int_{1.3}^{2.1} \frac{\sin(x^2-1)}{2\sqrt{x}} dx$	3) $\int_{0.6}^{1.5} \frac{dx}{\sqrt{1+2x^2}}$
№22. 1) $\int_{1.3}^{2.1} \frac{dx}{\sqrt{3x-0.4}}$	2) $\int_{0.2}^1 (x+1) \cos(x^2) dx$	3) $\int_{0.4}^{1.2} \frac{dx}{\sqrt{3+x^2}}$
№23. 1) $\int_{1.4}^{2.6} \frac{dx}{\sqrt{1.5x+0.2}}$	2) $\int_{0.8}^{1.2} \frac{\sin(x^2-0.4)}{x+2} dx$	3) $\int_{1.2}^{2.4} \frac{dx}{\sqrt{0.5+x^2}}$

$$\text{№24. 1) } \int_{0.5}^{2.3} \frac{dx}{\sqrt{0.5x+4}}$$

$$2) \int_{0.15}^{0.63} \sqrt{x+1} \lg(x+3) dx$$

$$3) \int_{1.4}^{2.1} \frac{dx}{\sqrt{3x^2-1}}$$

$$\text{№25. 1) } \int_{0.6}^{1.6} \frac{dx}{\sqrt{x+0.8}}$$

$$2) \int_{1.2}^{2.8} \frac{\lg(x^2+1)}{2x-1} dx$$

$$3) \int_{0.4}^{1.2} \frac{dx}{\sqrt{2+0.5x^2}}$$

$$\text{№26. 1) } \int_{1.2}^2 \frac{dx}{\sqrt{x+1.2}}$$

$$2) \int_{0.6}^{0.72} (\sqrt{x}+1) \operatorname{tg} 2x dx$$

$$3) \int_{0.8}^{1.4} \frac{dx}{\sqrt{2x^2+3}}$$

$$\text{№27. 1) } \int_{2.1}^{3.6} \frac{dx}{\sqrt{x+3}}$$

$$2) \int_{0.8}^{1.2} \frac{\cos x}{x^2+1} dx$$

$$3) \int_{0.2}^{1.2} \frac{dx}{\sqrt{x^2+1}}$$

$$\text{№28. 1) } \int_{0.5}^{2.3} \frac{dx}{\sqrt{x+4}}$$

$$2) \int_{1.2}^{2.8} \left(\frac{x}{2}+1\right) \sin \frac{x}{2} dx$$

$$3) \int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{2x^2+1.3}}$$

$$\text{№29. 1) } \int_{0.32}^{0.66} \frac{dx}{\sqrt{x+2.5}}$$

$$2) \int_{0.8}^{1.6} \frac{\lg(x^2+1)}{x+1} dx$$

$$3) \int_{1.2}^{2.7} \frac{dx}{\sqrt{x^2+3.2}}$$

$$\text{№30. 1) } \int_{0.32}^{0.66} \frac{dx}{\sqrt{x^2+2.3}}$$

$$2) \int_{1.6}^{3.2} \frac{x}{2} \lg\left(\frac{x^2}{2}\right) dx$$

$$3) \int_{0.8}^{1.6} \frac{dx}{\sqrt{2x^2+1}}$$