

Zusammenstellung der wichtigsten Formeln.

Rechteck. Parallelogramm. $J = g \cdot h$.

Quadrat. $J = s^2 = \frac{d^2}{2}$; $d = s\sqrt{2}$ ($d =$ Diagonale).

Rhombus. $J = gh = \frac{Dd}{2}$.

Tangentenvieleck. $J = \frac{u}{2} \cdot r$ ($u =$ Umfang).

Trapez. $J = \frac{a+b}{2} \cdot h = m \cdot h$ ($m =$ Mittellinie).

Krummlinig begrenzte unregelmäßige Figuren.

$$J = S + \frac{2}{3}(T - S).$$

$$J = \frac{h}{3n} [y_0 + y_n + 4(y_1 + y_3 + \dots) + 2(y_2 + y_4 + \dots)].$$

Simpsonsche Formel.

Dreieck. $J = \frac{gh}{2} = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$; ($s =$ halber Umfang).

Rechtwinkliges Dreieck.

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad a^2 = pc \quad b^2 = qc \quad h^2 = pq,$$

$$J = \frac{ab}{2} = \frac{ch}{2}, \text{ daraus folgt } h = \frac{ab}{c}.$$

Rechtwinkliges Dreieck mit den Winkeln 45° .

$$\text{Hypotenuse} = \text{Kathete} \times \sqrt{2}.$$

Rechtwinkliges Dreieck mit den Winkeln 30° und 60° .

$$\text{Große Kathete} = \text{kleine Kathete} \times \sqrt{3},$$

$$\text{Hypotenuse} = 2 \times \text{kleine Kathete}.$$

Gleichseitiges Dreieck.

$$h = \frac{s}{2} \sqrt{3}, \quad J = \frac{s^2}{4} \sqrt{3} = \frac{h^2}{3} \sqrt{3}.$$

Kreis. Umfang $u = 2\pi r = \pi d$,

$$\text{Inhalt } J = r^2 \pi = \frac{d^2}{4} \pi = u \cdot \frac{r}{2},$$

Kreisring $J = \pi (R^2 - r^2) = u_m \cdot w$ ($u_m =$ mittlerer Umfang).

$$\text{Bogen } b = \frac{r\pi}{180} \alpha^\circ = r\widehat{\alpha} \approx \frac{8s_1 - s}{3},$$

Bogenmaß und Gradmaß eines Winkels

$$\widehat{\alpha} = \frac{\pi}{180} \cdot \alpha^\circ \quad \alpha^\circ = \frac{180^\circ}{\pi} \cdot \widehat{\alpha},$$

$$\text{Sektor } J = \frac{r^2\pi}{360} \alpha^\circ = \frac{br}{2} = r^2 \frac{\widehat{\alpha}}{2},$$

Kreisringsektor $J = b_m \cdot w$ (b_m = mittlerer Bogen ,

$$\text{Segment } J = \sim \frac{2}{3} sh \quad (s = \text{Sehne}),$$

$$J = \sim \frac{2}{3} sh + \frac{h^3}{2s}.$$

Ellipse.

$$J = ab\pi,$$

$$u = \sim \pi(a+b) \left[1 + \frac{1}{4} \left(\frac{a-b}{a+b} \right)^2 \right].$$

Parabelsegment.

$$J = \frac{2}{3} sh.$$

Dreieck und Kreis.

$$\text{Inkreis (Winkelhalbierende) } r = J : s,$$

$$\text{Ankreise (Winkelhalbierende) } r_a = J : (s - a),$$

$$r_b = J : (s - b),$$

$$r_c = J : (s - c),$$

$$\text{Umkreis (Mittelsenkrechte) } R = \frac{abc}{4J}.$$

$$\text{Ähnliche Figuren. } \frac{a}{a_1} = \frac{b}{b_1} = \frac{c}{c_1} = \dots = \frac{1}{n},$$

$$J : J_1 = 1 : n^2 = a^2 : a_1^2 = b^2 : b_1^2 \dots$$

Die griechischen Buchstaben.

A, α Alpha	I, ι Iota	P, ρ Rho
B, β Beta	K, κ Kappa	$\Sigma, \sigma, \varsigma$ Sigma
Γ, γ Gamma	Λ, λ Lambda	T, τ Tau
Δ, δ Delta	M, μ My	Y, ν Ypsilon
E, ε Epsilon	N, ν Ny	Φ, φ Phi
Z, ζ Zeta	Ξ, ξ Xi	X, χ Chi
H, η Eta	O, \omicron Omikron	Ψ, ψ Psi
Θ, θ Theta	Π, π Pi	Ω, ω Omega.

I. Bogenlängen, Bogenhöhen, Sehnenlängen und Kreisabschnitte für den Halbmesser = 1.

Zentri- winkel in Grad	Bogen- länge $b : r = \hat{\alpha}$	Bogen- höhe $h : r$	Sehnen- länge $s : r$	Inhalt des Kreis- abschnittes $J : r^2$	Zentri- winkel in Grad	Bogen- länge $b : r = \hat{\alpha}$	Bogen- höhe $h : r$	Sehnen- länge $s : r$	Inhalt des Kreis- abschnittes $J : r^2$
1	0,0175	0,0000	0,0175	0,00 000	47	0,8203	0,0829	0,7975	0,04 448
2	0,0349	0,0002	0,0349	0,00 000	48	0,8378	0,0865	0,8135	0,04 731
3	0,0524	0,0003	0,0524	0,00 001	49	0,8552	0,0900	0,8294	0,05 025
4	0,0698	0,0006	0,0698	0,00 003	50	0,8727	0,0937	0,8452	0,05 331
5	0,0873	0,0010	0,0872	0,00 006					
6	0,1047	0,0014	0,1047	0,00 010	51	0,8901	0,0974	0,8610	0,05 649
7	0,1222	0,0019	0,1221	0,00 015	52	0,9076	0,1012	0,8767	0,05 978
8	0,1396	0,0024	0,1395	0,00 023	53	0,9250	0,1051	0,8924	0,06 319
9	0,1571	0,0031	0,1569	0,00 032	54	0,9425	0,1090	0,9080	0,06 673
10	0,1745	0,0038	0,1743	0,00 044	55	0,9599	0,1130	0,9235	0,07 039
					56	0,9774	0,1171	0,9389	0,07 417
11	0,1920	0,0046	0,1917	0,00 059	57	0,9948	0,1212	0,9543	0,07 808
12	0,2094	0,0055	0,2091	0,00 076	58	1,0123	0,1254	0,9696	0,08 212
13	0,2269	0,0064	0,2264	0,00 097	59	1,0297	0,1296	0,9848	0,08 629
14	0,2443	0,0075	0,2437	0,00 121	60	1,0472	0,1340	1,0000	0,09 059
15	0,2618	0,0086	0,2611	0,00 149					
16	0,2793	0,0097	0,2783	0,00 181	61	1,0647	0,1384	1,0151	0,09 502
17	0,2967	0,0110	0,2956	0,00 217	62	1,0821	0,1428	1,0301	0,09 958
18	0,3142	0,0123	0,3129	0,00 257	63	1,0996	0,1474	1,0450	0,10 428
19	0,3316	0,0137	0,3301	0,00 302	64	1,1170	0,1520	1,0598	0,10 911
20	0,3491	0,0152	0,3473	0,00 352	65	1,1345	0,1566	1,0746	0,11 408
					66	1,1519	0,1613	1,0893	0,11 919
21	0,3665	0,0167	0,3645	0,00 408	67	1,1694	0,1661	1,1039	0,12 443
22	0,3840	0,0184	0,3816	0,00 468	68	1,1868	0,1710	1,1184	0,12 982
23	0,4014	0,0201	0,3987	0,00 535	69	1,2043	0,1759	1,1328	0,13 535
24	0,4189	0,0219	0,4158	0,00 607	70	1,2217	0,1808	1,1472	0,14 102
25	0,4363	0,0237	0,4329	0,00 686					
26	0,4538	0,0256	0,4499	0,00 771	71	1,2392	0,1859	1,1614	0,14 683
27	0,4712	0,0276	0,4669	0,00 862	72	1,2566	0,1910	1,1756	0,15 279
28	0,4887	0,0297	0,4838	0,00 961	73	1,2741	0,1961	1,1896	0,15 889
29	0,5061	0,0319	0,5008	0,01 067	74	1,2915	0,2014	1,2036	0,16 514
80	0,5236	0,0341	0,5176	0,01 180	75	1,3090	0,2066	1,2175	0,17 154
					76	1,3265	0,2120	1,2313	0,17 808
31	0,5411	0,0364	0,5345	0,01 301	77	1,3439	0,2174	1,2450	0,18 477
32	0,5585	0,0387	0,5513	0,01 429	78	1,3614	0,2229	1,2586	0,19 160
33	0,5760	0,0412	0,5680	0,01 566	79	1,3788	0,2284	1,2722	0,19 859
34	0,5934	0,0437	0,5847	0,01 711	80	1,3963	0,2340	1,2856	0,20 573
35	0,6109	0,0463	0,6014	0,01 864					
36	0,6283	0,0489	0,6180	0,02 027	81	1,4137	0,2396	1,2989	0,21 301
37	0,6458	0,0517	0,6346	0,02 198	82	1,4312	0,2453	1,3121	0,22 045
38	0,6632	0,0545	0,6511	0,02 378	83	1,4486	0,2510	1,3252	0,22 804
39	0,6807	0,0574	0,6676	0,02 568	84	1,4661	0,2569	1,3383	0,23 578
40	0,6981	0,0603	0,6840	0,02 767	85	1,4835	0,2627	1,3512	0,24 367
					86	1,5010	0,2686	1,3640	0,25 171
41	0,7156	0,0633	0,7004	0,02 976	87	1,5184	0,2746	1,3767	0,25 990
42	0,7330	0,0664	0,7167	0,03 195	88	1,5359	0,2807	1,3893	0,26 825
43	0,7505	0,0696	0,7330	0,03 425	89	1,5533	0,2867	1,4018	0,27 675
44	0,7679	0,0728	0,7492	0,03 664	90	1,5708	0,2929	1,4142	0,28 540
45	0,7854	0,0761	0,7654	0,03 915					
46	0,8029	0,0795	0,7815	0,04 176					

Zentriwinkel in Grad	Bogenlänge $b:r=\hat{\alpha}$	Bogenhöhe $h:r$	Sehnenlänge $s:r$	Inhalt des Kreis- abschnittes $J:r^2$	Zentriwinkel in Grad	Bogenlänge $b:r=\hat{\alpha}$	Bogenhöhe $h:r$	Sehnenlänge $s:r$	Inhalt des Kreis- abschnittes $J:r^2$		
91	1,5882	0,2991	1,4265	0,29 420	137	2,3911	0,6335	1,8608	0,85 455		
92	1,6057	0,3053	1,4387	0,30 316	138	2,4086	0,6416	1,8672	0,86 971		
93	1,6232	0,3116	1,4507	0,31 226	139	2,4260	0,6498	1,8733	0,88 497		
94	1,6406	0,3180	1,4627	0,32 152	140	2,4435	0,6580	1,8794	0,90 034		
95	1,6581	0,3244	1,4746	0,33 093		141	2,4609	0,6662	1,8853	0,91 580	
96	1,6755	0,3309	1,4863	0,34 050		142	2,4784	0,6744	1,8910	0,93 135	
97	1,6930	0,3374	1,4979	0,35 021		143	2,4958	0,6827	1,8966	0,94 700	
98	1,7104	0,3439	1,5094	0,36 008		144	2,5133	0,6910	1,9021	0,96 274	
99	1,7279	0,3506	1,5208	0,37 009		145	2,5307	0,6993	1,9074	0,97 858	
100	1,7453	0,3572	1,5321	0,38 026		146	2,5482	0,7076	1,9126	0,99 449	
	101	1,7628	0,3639	1,5432		0,39 058	147	2,5656	0,7160	1,9176	1,01 050
	102	1,7802	0,3707	1,5543		0,40 104	148	2,5831	0,7244	1,9225	1,02 658
	103	1,7977	0,3775	1,5652		0,41 166	149	2,6005	0,7328	1,9273	1,04 275
	104	1,8151	0,3843	1,5760	0,42 242	150	2,6180	0,7412	1,9319	1,05 900	
	105	1,8326	0,3912	1,5867	0,43 333		151	2,6354	0,7496	1,9363	1,07 532
	106	1,8500	0,3982	1,5973	0,44 439		152	2,6529	0,7581	1,9406	1,09 171
	107	1,8675	0,4052	1,6077	0,45 560		153	2,6704	0,7666	1,9447	1,10 818
	108	1,8850	0,4122	1,6180	0,46 695		154	2,6878	0,7750	1,9487	2,12 472
	109	1,9024	0,4193	1,6282	0,47 844		155	2,7053	0,7836	1,9526	1,14 132
110	1,9199	0,4264	1,6383	0,49 008	156		2,7227	0,7921	1,9563	1,15 799	
	111	1,9373	0,4336	1,6483	0,50 187		157	2,7402	0,8006	1,9598	1,17 472
	112	1,9548	0,4408	1,6581	0,51 379		158	2,7576	0,8092	1,9633	1,19 151
	113	1,9722	0,4481	1,6678	0,52 586		159	2,7751	0,8178	1,9665	1,20 835
	114	1,9897	0,4554	1,6773	0,53 807	160	2,7925	0,8264	1,9696	1,22 525	
	115	2,0071	0,4627	1,6869	0,55 041		161	2,8100	0,8350	1,9726	1,24 221
	116	2,0246	0,4701	1,6961	0,56 289		162	2,8274	0,8436	1,9754	1,25 921
	117	2,0420	0,4775	1,7053	0,57 551		163	2,8449	0,8522	1,9780	1,27 626
	118	2,0595	0,4850	1,7143	0,58 827		164	2,8623	0,8608	1,9805	1,29 335
	119	2,0769	0,4925	1,7233	0,60 116		165	2,8798	0,8695	1,9829	1,31 049
120	2,0944	0,5000	1,7321	0,61 418	166		2,8972	0,8781	1,9851	1,32 766	
	121	2,1118	0,5076	1,7407	0,62 734		167	2,9147	0,8868	1,9871	1,34 487
	122	2,1293	0,5152	1,7492	0,64 063		168	2,9322	0,8955	1,9890	1,36 212
	123	2,1468	0,5228	1,7576	0,65 404		169	2,9496	0,9042	1,9908	1,37 940
	124	2,1642	0,5305	1,7659	0,66 759	170	2,9671	0,9128	1,9924	1,39 671	
	125	2,1817	0,5383	1,7740	0,68 125		171	2,9845	0,9215	1,9938	1,41 404
	126	2,1991	0,5460	1,7820	0,69 505		172	3,0020	0,9302	1,9951	1,43 140
	127	2,2166	0,5538	1,7899	0,70 897		173	3,0194	0,9390	1,9963	1,44 878
	128	2,2340	0,5616	1,7976	0,72 301		174	3,0369	0,9477	1,9973	1,46 617
	129	2,2515	0,5695	1,8052	0,73 716		175	3,0543	0,9564	1,9981	1,48 359
130	2,2689	0,5774	1,8126	0,75 144	176		3,0718	0,9651	1,9988	1,50 101	
	131	2,2864	0,5853	1,8199	0,76 584		177	3,0892	0,9738	1,9993	1,51 845
	132	2,3038	0,5933	1,8271	0,78 034		178	3,1067	0,9825	1,9997	1,53 589
	133	2,3213	0,6013	1,8341	0,79 497		179	3,1241	0,9913	1,9999	1,55 334
	134	2,3387	0,6093	1,8410	0,80 970	180	3,1416	1,0000	2,0000	1,57 080	
	135	2,3562	0,6173	1,8478	0,82 454						
	136	2,3736	0,6254	1,8544	0,83 949						

II. Bogenlängen für Minuten.

Minuten	Bogen- maß	Grad	Minuten	Bogen- maß	Grad	Minuten	Bogen- maß	Grad
1	0,0003	0,017	21	0,0061	0,350	41	0,0119	0,683
2	0,0006	0,033	22	0,0064	0,367	42	0,0122	0,700
3	0,0009	0,050	23	0,0067	0,383	43	0,0125	0,717
4	0,0012	0,067	24	0,0070	0,400	44	0,0128	0,733
5	0,0015	0,083	25	0,0073	0,417	45	0,0131	0,750
6	0,0017	0,100	26	0,0076	0,433	46	0,0134	0,767
7	0,0020	0,117	27	0,0079	0,450	47	0,0137	0,783
8	0,0023	0,133	28	0,0081	0,467	48	0,0140	0,800
9	0,0026	0,150	29	0,0084	0,483	49	0,0143	0,817
10	0,0029	0,167	30	0,0087	0,500	50	0,0145	0,833
11	0,0032	0,183	31	0,0090	0,517	51	0,0148	0,850
12	0,0035	0,200	32	0,0093	0,533	52	0,0151	0,867
13	0,0038	0,217	33	0,0096	0,550	53	0,0154	0,883
14	0,0041	0,233	34	0,0099	0,567	54	0,0157	0,900
15	0,0044	0,250	35	0,0102	0,583	55	0,0160	0,917
16	0,0047	0,267	36	0,0105	0,600	56	0,0163	0,933
17	0,0049	0,283	37	0,0108	0,617	57	0,0166	0,950
18	0,0052	0,300	38	0,0111	0,633	58	0,0169	0,967
19	0,0055	0,317	39	0,0113	0,650	59	0,0172	0,983
20	0,0058	0,333	40	0,0116	0,667	60	0,0175	1,000

Bogenlängen für Sekunden.

Sekunden	Bogenmaß
10"	0,000 05
20"	0,000 10
30"	0,000 15
40"	0,000 19
50"	0,000 24

Viel gebrauchte Zahlenwerte.

$$\pi = 3,1416 = \sim 3\frac{1}{7}, \quad \sqrt{2} = 1,4142.$$

$$\frac{1}{\pi} = 0,3183, \quad \sqrt{3} = 1,73205.$$

$$\frac{\pi}{180} = 0,01745, \quad \sqrt{5} = 2,2361.$$

$$\frac{180}{\pi} = \rho^\circ = 57,2958^\circ = \sim 57,3^\circ, \quad \sqrt{6} = 2,4495.$$

Sachverzeichnis.

- Achsen, Symmetrieachse 6, 106,
Affinitätsachse der Ellipse 107,
der Parabel 120.
Achsenkreuz, Koordinatenkreuz 31.
Achteck 50.
Affine Figuren 102.
Ähnlichkeit, Ähnliche Dreiecke 78,
— Vielecke 89, — und Kreis 98,
— Ähnlichkeitspunkt 91, Kon-
struktion ähnlicher Figuren 91, 95.
Algebraische Ausdrücke (Konstruk-
tion) 54, 55, 77, 101.
Arithmetisches Mittel 54.
Arkus 58.
Asymptoten 133.
Außenwinkel 5.

Berechnung einiger Flächen 33.
Bernhard 102.
Bogenlänge 58, -maß 59.
Brennpunkte 117, 137.

Diagonalen eines Parallelogramms
20.
Diagonalpunkte 110, 115.
Dimension 38.
d'Ocagne 66.
Drehung eines Strahls 1, Winkels 4,
— ebener Figuren 23.
Dreieck, Kongruenz 18, — Ähnlich-
keit 78, — und Kreis 98.
Dreiteilung eines rechten Winkels 14.

Einheitskreis 58, 92.
Ellipse 106.
Euklid 45.
Exzentrizität 63.

Fehler, absoluter 68, — relativer 68.
Flächenberechnungen 33.
Fünfeck 101.
Funktion 32.

Geometrische Örter 23, 26.
Geometrisches Mittel 54, 99.
Gleichschenkliges Dreieck 6, — Tra-
pez 21.
Goldener Schnitt (stetige Teilung)
100.
Gradmaß 2, 58.
Graphische Darstellungen 32, 51, 66,
68, 96.

Halbkreis (Winkel im Halbkreis) 10.
Heron 53.
Höhen eines Dreiecks 28.
Hyperbel 131.
Hypotenuse 7, 44.

Interpolation 96.

Katheten 7, 44.
Kochansky 63.
Komplementwinkel 4.
Kongruenz 17.
Konjugierte Durchmesser 113.
Konstruktionslinien, geometrische
Örter 24, — algebraische Aus-
drücke 54, 77, 101, — mit Hilfe
der Ähnlichkeit 95.
Koordinaten 31.
Korbbogen 15, 28.
Kreis 55—72.
Kreiskonstruktionen 25—30, 100.
Kreis und Dreieck 15, 27, 41, 98.

- Kreisviereck 10, 98.
 Krümmungskreise 111, 129, 138.
 Leitkreis 118, — -linie 120.
 Mittelsenkrechte 23.
 Näherungsformeln für Bogenlänge
 62, Kreissegment 62, Inhaltsfor-
 meln unregelmäßiger Figuren 37.
 Näherungskonstruktionen, Kreisum-
 fang 63, Bogen 66, n -Ecke 102.
 Nonius 83.
 Orthogonale Affinität 102, Sym-
 metrie 6.
 Pantograph 92.
 Parabel 120.
 Parallelogramm 19.
 Peripheriewinkel 8.
 Perspektivische Lage 91.
 Projektion 77, 126.
 Proportionale Größen 74, — prop.
 dem Quadrat 75, umgekehrt pro-
 portional 131.
 Ptolemäus 99.
 Pythagoras 44.
 Quadrant 30.
 Quadrat 20.
 Radius eines Kreises aus s und h
 berechnet 48.
 Rechteck 20.
 Regelmäßige Vielecke 102.
 Rhombus 20.
 Scheitel 2, 108, 124, — -winkel 4.
 Schwerpunkt 87.
 Sechseck 14, 51.
 Segment 61, 129.
 Sehensatz 99, — -viereck 10, 98.
 Sekantensatz 99.
 Sektor 60.
 Simpsonsche Regel 36, 130.
 Sinn der Drehung 3, — — Umlau-
 fung 18.
 Spiegelung 6.
 Steigung einer Geraden 84.
 Stetige Teilung 100.
 Storchschnabel 92.
 Subnormale 122.
 Supplementwinkel 4.
 Symmetrie 6, Achsensymmetrie 106,
 Zentrische Symmetrie 19.
 Tangenten, Kreis 11, — -abschnitte
 15.
 Tangentensatz 99, — -sehnenwinkel
 12, — -vieleck 35, — -viereck 15.
 Teilung einer Strecke 77, 82, 100.
 Transversalmaßstab 83.
 Trapez 21, 35, — -formeln 37.
 Umfang, Kreis 55, Ellipse 112.
 Umfangsgeschwindigkeit 64.
 Umkreis 27, 98.
 Umlaufungssinn 18.
 Vektor 1.
 Verhältnis 72.
 Verwandlungsaufgaben 41, 55.
 Vielecke 8, 100.
 Vierecke 8, 34.
 Winkel 2.
 Zehneck 101.
 Zentriwinkel 8.