

ÖZELLİK TABLOLARI VE DİYAGRAMLARI*

TABLO A-1	Bazı Maddelerin Mol Kütlesi, Gaz Sabiti ve İdeal-Gaz Özgül Isıları
TABLO A-2	Kaynama ve Donma Noktası Özellikleri
TABLO A-3	Doymuş Suyun Özellikleri
TABLO A-4	Doymuş Soğutkan-134a'nın Özellikleri
TABLO A-5	Doymuş Amonyakın Özellikleri
TABLO A-6	Doymuş Propanın Özellikleri
TABLO A-7	Sıvıların Özellikleri
TABLO A-8	Sıvı Metallerin Özellikleri
TABLO A-9	1 atm Basıncındaki Havanın Özellikleri
TABLO A-10	1 atm Basıncındaki Gazların Özellikleri
TABLO A-11	Yüksek İrtifalarda Atmosferin Özellikleri
ŞEKİL A-12	Dairesel Borulardaki Tam Gelişmiş Akışa Ait Sürtünme Faktörü İçin Moody Diyagramı
TABLO A-13	$k = 1.4$ Değerine sahip İdeal Gaz İçin Bir-Boyutlu İzentropik Sıkıştırılabilir Akış Fonksiyonları
TABLO A-14	$k = 1.4$ Değerine sahip İdeal Gaz İçin Bir-Boyutlu Normal Şok Fonksiyonları
TABLO A-15	$k = 1.4$ Değerine sahip İdeal Gaz İçin Rayleigh Akışı Fonksiyonları
TABLO A-16	$k = 1.4$ Değerine sahip İdeal Gaz İçin Fanno Akışı Fonksiyonları

*Tablolardaki özelliklerin çoğu EES yazılımının özellik veri tabanından elde edilmiş ve orijinal kaynaklar tabloların altında verilmiştir. Özellikler çoğu zaman, el ile yapılan hesaplamalarda biriken yuvarlatma hatalarının en aza indirgenmesi ve EES ile elde edilen sonuçlara yakın sonuçlar alınması bakımından kitapta benimsenen doğruluktan daha fazla anlamlı basamak ile verilmiştir.

TABLO A-1

Bazı maddelerin mol kütlesi, gaz sabiti ve ideal-gaz özgül ısıları

Madde	Mol Kütlesi M , kg/kmol	Gaz Sabiti R , kJ/kg · K*	25°C'deki Özgül Isılar		
			c_p , kJ/kg · K	c_v , kJ/kg · K	$k = c_p/c_v$
Hava	28.97	0.2870	1.005	0.7180	1.400
Amonyak, NH ₃	17.03	0.4882	2.093	1.605	1.304
Argon, Ar	39.95	0.2081	0.5203	0.3122	1.667
Brom, Br ₂	159.81	0.05202	0.2253	0.1732	1.300
İzobütan, C ₄ H ₁₀	58.12	0.1430	1.663	1.520	1.094
<i>n</i> -Bütan, C ₄ H ₁₀	58.12	0.1430	1.694	1.551	1.092
Karbondioksit, CO ₂	44.01	0.1889	0.8439	0.6550	1.288
Karbonmonoksit, CO	28.01	0.2968	1.039	0.7417	1.400
Klor, Cl ₂	70.905	0.1173	0.4781	0.3608	1.325
Klordiflormetan (R-22), CHClF ₂	86.47	0.09615	0.6496	0.5535	1.174
Etan, C ₂ H ₆	30.070	0.2765	1.744	1.468	1.188
Etilen, C ₂ H ₄	28.054	0.2964	1.527	1.231	1.241
Flor, F ₂	38.00	0.2187	0.8237	0.6050	1.362
Helyum, He	4.003	2.077	5.193	3.116	1.667
<i>n</i> -Heptan, C ₇ H ₁₆	100.20	0.08297	1.649	1.566	1.053
<i>n</i> -Heksan, C ₆ H ₁₄	86.18	0.09647	1.654	1.558	1.062
Hidrojen, H ₂	2.016	4.124	14.30	10.18	1.405
Kripton, Kr	83.80	0.09921	0.2480	0.1488	1.667
Metan, CH ₄	16.04	0.5182	2.226	1.708	1.303
Neon, Ne	20.183	0.4119	1.030	0.6180	1.667
Azot, N ₂	28.01	0.2968	1.040	0.7429	1.400
Azotoksit, NO	30.006	0.2771	0.9992	0.7221	1.384
Azotdioksit, NO ₂	46.006	0.1889	0.8060	0.6171	1.306
Oksijen, O ₂	32.00	0.2598	0.9180	0.6582	1.395
<i>n</i> -Pentan, C ₅ H ₁₂	72.15	0.1152	1.664	1.549	1.074
Propan, C ₃ H ₈	44.097	0.1885	1.669	1.480	1.127
Propilen, C ₃ H ₆	42.08	0.1976	1.531	1.333	1.148
Su buharı, H ₂ O	18.015	0.4615	1.865	1.403	1.329
Kükürtdioksit, SO ₂	64.06	0.1298	0.6228	0.4930	1.263
Tetraklormetan, CCl ₄	153.82	0.05405	0.5415	0.4875	1.111
Tetrafloretan (R-134a), C ₂ H ₂ F ₄	102.03	0.08149	0.8334	0.7519	1.108
Trifloretan (R-143a), C ₂ H ₃ F ₃	84.04	0.09893	0.9291	0.8302	1.119
Ksenon, Xe	131.30	0.06332	0.1583	0.09499	1.667

* kJ/kg · K birimi kPa · m³/kg · K birimiyle eşdeğerdir. Gaz sabiti $R = R_u / M$ bağıntısından hesaplanmıştır. $R_u = 8.31447$ kJ/kmol · K olup M , mol kütlesini göstermektedir.

Kaynak: Özgül ısı değerleri çoğunlukla National Institute of Standards and Technology (NIST), Gaithersburg, MD tarafından hazırlanan özellik programlarından elde edilmiştir.

TABLO A-2
Kaynama ve donma noktası özellikleri

Madde	1 atm'deki Kaynama Verileri		Donma Verileri		Sıvı Özellikleri		
	Normal Kaynama Noktası, °C	Buharlaştırma Gizli Isısı h_{fg} , kJ/kg	Donma Noktası, °C	Ergime Gizli Isısı h_{if} , kJ/kg	Sıcaklık, °C	Yoğunluk ρ , kg/m ³	Özgül Isı c_p , kJ/kg · K
Amonyak	-33.3	1357	-77.7	322.4	-33.3 -20 0 25	682 665 639 602	4.43 4.52 4.60 4.80
Argon	-185.9	161.6	-189.3	28	-185.6	1394	1.14
Benzen	80.2	394	5.5	126	20	879	1.72
Salamura (kütlesel olarak %20 Sodyum Klorür)	103.9	—	-17.4	—	20	1150	3.11
n-Bütan	-0.5	385.2	-138.5	80.3	-0.5	601	2.31
Karbondiyoksit	-78.4*	230.5 (at 0°C)	-56.6	—	0	298	0.59
Etanol	78.2	838.3	-114.2	109	25	783	2.46
Etil alkol	78.6	855	-156	108	20	789	2.84
Etilen glikol	198.1	800.1	-10.8	181.1	20	1109	2.84
Gliserin	179.9	974	18.9	200.6	20	1261	2.32
Helyum	-268.9	22.8	—	—	-268.9	146.2	22.8
Hidrojen	-252.8	445.7	-259.2	59.5	-252.8	70.7	10.0
İzobütan	-11.7	367.1	-160	105.7	-11.7	593.8	2.28
Kerosen (Gaz yağı)	204-293	251	-24.9	—	20	820	2.00
Civa	356.7	294.7	-38.9	11.4	25	13,560	0.139
Metan	-161.5	510.4	-182.2	58.4	-161.5	423	3.49
					-100	301	5.79
					25	787	2.55
Metanol	64.5	1100	-97.7	99.2	25	809	2.06
Azot	-195.8	198.6	-210	25.3	-195.8	596	2.97
					-160	703	2.10
					20	910	1.80
Oktan	124.8	306.3	-57.5	180.7	25	1141	1.71
Yağ (hafif)					-183	640	2.0
Oksijen	-183	212.7	-218.8	13.7	20	581	2.25
Petrol	—	230-384	-187.7	80.0	-42.1	529	2.53
Propan	-42.1	427.8			0	449	3.13
					50	1443	1.23
					-50	1374	1.27
Soğutkan-134a	-26.1	216.8	-96.6	—	-26.1	1295	1.34
					0	1207	1.43
					25	1000	4.22
					0	997	4.18
					25	988	4.18
Su	100	2257	0.0	333.7	50	975	4.19
					75	958	4.22
					100		

*Süblimleşme sıcaklığı. (Karbondiyoksit, üçlü-nokta basıncı olan 518 kPa'nın altındaki basınçlarda katı ya da gaz olarak bulunur. Ayrıca, karbondiyoksitin donma-noktası sıcaklığı, üçlü-nokta sıcaklığı olan -56.5°C'a eşittir.)

TABLO A-3

Doymuş suyun özellikleri

Sıcaklık $T, ^\circ\text{C}$	Doyma Basıncı $P_{\text{doym}}, \text{kPa}$	Yoğunluk $\rho, \text{kg/m}^3$		Buharlaştırma Entalpisi $h_{\text{fg}}, \text{kJ/kg}$	Özgül Isı $c_p, \text{J/kg} \cdot \text{K}$		Isı İletim Katsayısı $k, \text{W/m} \cdot \text{K}$		Dinamik Viskozite $\mu, \text{kg/m} \cdot \text{s}$		Prandtl Sayısı Pr		Hacimsel Isıl Genleşme Katsayısı $\beta, 1/\text{K}$
		Sıvı	Buhar		Sıvı	Buhar	Sıvı	Buhar	Sıvı	Buhar	Sıvı	Buhar	
0.01	0.6113	999.8	0.0048	2501	4217	1854	0.561	0.0171	1.792×10^{-3}	0.922×10^{-5}	13.5	1.00	-0.068×10^{-3}
5	0.8721	999.9	0.0068	2490	4205	1857	0.571	0.0173	1.519×10^{-3}	0.934×10^{-5}	11.2	1.00	0.015×10^{-3}
10	1.2276	999.7	0.0094	2478	4194	1862	0.580	0.0176	1.307×10^{-3}	0.946×10^{-5}	9.45	1.00	0.733×10^{-3}
15	1.7051	999.1	0.0128	2466	4186	1863	0.589	0.0179	1.138×10^{-3}	0.959×10^{-5}	8.09	1.00	0.138×10^{-3}
20	2.339	998.0	0.0173	2454	4182	1867	0.598	0.0182	1.002×10^{-3}	0.973×10^{-5}	7.01	1.00	0.195×10^{-3}
25	3.169	997.0	0.0231	2442	4180	1870	0.607	0.0186	0.891×10^{-3}	0.987×10^{-5}	6.14	1.00	0.247×10^{-3}
30	4.246	996.0	0.0304	2431	4178	1875	0.615	0.0189	0.798×10^{-3}	1.001×10^{-5}	5.42	1.00	0.294×10^{-3}
35	5.628	994.0	0.0397	2419	4178	1880	0.623	0.0192	0.720×10^{-3}	1.016×10^{-5}	4.83	1.00	0.337×10^{-3}
40	7.384	992.1	0.0512	2407	4179	1885	0.631	0.0196	0.653×10^{-3}	1.031×10^{-5}	4.32	1.00	0.377×10^{-3}
45	9.593	990.1	0.0655	2395	4180	1892	0.637	0.0200	0.596×10^{-3}	1.046×10^{-5}	3.91	1.00	0.415×10^{-3}
50	12.35	988.1	0.0831	2383	4181	1900	0.644	0.0204	0.547×10^{-3}	1.062×10^{-5}	3.55	1.00	0.451×10^{-3}
55	15.76	985.2	0.1045	2371	4183	1908	0.649	0.0208	0.504×10^{-3}	1.077×10^{-5}	3.25	1.00	0.484×10^{-3}
60	19.94	983.3	0.1304	2359	4185	1916	0.654	0.0212	0.467×10^{-3}	1.093×10^{-5}	2.99	1.00	0.517×10^{-3}
65	25.03	980.4	0.1614	2346	4187	1926	0.659	0.0216	0.433×10^{-3}	1.110×10^{-5}	2.75	1.00	0.548×10^{-3}
70	31.19	977.5	0.1983	2334	4190	1936	0.663	0.0221	0.404×10^{-3}	1.126×10^{-5}	2.55	1.00	0.578×10^{-3}
75	38.58	974.7	0.2421	2321	4193	1948	0.667	0.0225	0.378×10^{-3}	1.142×10^{-5}	2.38	1.00	0.607×10^{-3}
80	47.39	971.8	0.2935	2309	4197	1962	0.670	0.0230	0.355×10^{-3}	1.159×10^{-5}	2.22	1.00	0.653×10^{-3}
85	57.83	968.1	0.3536	2296	4201	1977	0.673	0.0235	0.333×10^{-3}	1.176×10^{-5}	2.08	1.00	0.670×10^{-3}
90	70.14	965.3	0.4235	2283	4206	1993	0.675	0.0240	0.315×10^{-3}	1.193×10^{-5}	1.96	1.00	0.702×10^{-3}
95	84.55	961.5	0.5045	2270	4212	2010	0.677	0.0246	0.297×10^{-3}	1.210×10^{-5}	1.85	1.00	0.716×10^{-3}
100	101.33	957.9	0.5978	2257	4217	2029	0.679	0.0251	0.282×10^{-3}	1.227×10^{-5}	1.75	1.00	0.750×10^{-3}
110	143.27	950.6	0.8263	2230	4229	2071	0.682	0.0262	0.255×10^{-3}	1.261×10^{-5}	1.58	1.00	0.798×10^{-3}
120	198.53	943.4	1.121	2203	4244	2120	0.683	0.0275	0.232×10^{-3}	1.296×10^{-5}	1.44	1.00	0.858×10^{-3}
130	270.1	934.6	1.496	2174	4263	2177	0.684	0.0288	0.213×10^{-3}	1.330×10^{-5}	1.33	1.01	0.913×10^{-3}
140	361.3	921.7	1.965	2145	4286	2244	0.683	0.0301	0.197×10^{-3}	1.365×10^{-5}	1.24	1.02	0.970×10^{-3}
150	475.8	916.6	2.546	2114	4311	2314	0.682	0.0316	0.183×10^{-3}	1.399×10^{-5}	1.16	1.02	1.025×10^{-3}
160	617.8	907.4	3.256	2083	4340	2420	0.680	0.0331	0.170×10^{-3}	1.434×10^{-5}	1.09	1.05	1.145×10^{-3}
170	791.7	897.7	4.119	2050	4370	2490	0.677	0.0347	0.160×10^{-3}	1.468×10^{-5}	1.03	1.05	1.178×10^{-3}
180	1002.1	887.3	5.153	2015	4410	2590	0.673	0.0364	0.150×10^{-3}	1.502×10^{-5}	0.983	1.07	1.210×10^{-3}
190	1254.4	876.4	6.388	1979	4460	2710	0.669	0.0382	0.142×10^{-3}	1.537×10^{-5}	0.947	1.09	1.280×10^{-3}
200	1553.8	864.3	7.852	1941	4500	2840	0.663	0.0401	0.134×10^{-3}	1.571×10^{-5}	0.910	1.11	1.350×10^{-3}
220	2318	840.3	11.60	1859	4610	3110	0.650	0.0442	0.122×10^{-3}	1.641×10^{-5}	0.865	1.15	1.520×10^{-3}
240	3344	813.7	16.73	1767	4760	3520	0.632	0.0487	0.111×10^{-3}	1.712×10^{-5}	0.836	1.24	1.720×10^{-3}
260	4688	783.7	23.69	1663	4970	4070	0.609	0.0540	0.102×10^{-3}	1.788×10^{-5}	0.832	1.35	2.000×10^{-3}
280	6412	750.8	33.15	1544	5280	4835	0.581	0.0605	0.094×10^{-3}	1.870×10^{-5}	0.854	1.49	2.380×10^{-3}
300	8581	713.8	46.15	1405	5750	5980	0.548	0.0695	0.086×10^{-3}	1.965×10^{-5}	0.902	1.69	2.950×10^{-3}
320	11274	667.1	64.57	1239	6540	7900	0.509	0.0836	0.078×10^{-3}	2.084×10^{-5}	1.00	1.97	
340	14586	610.5	92.62	1028	8240	11870	0.469	0.110	0.070×10^{-3}	2.255×10^{-5}	1.23	2.43	
360	18651	528.3	144.0	720	14690	25800	0.427	0.178	0.060×10^{-3}	2.571×10^{-5}	2.06	3.73	
374.14	22090	317.0	317.0	0	—	—	—	—	0.043×10^{-3}	4.313×10^{-5}			

Not 1: Kinematik viskozite ν ve ısı difüzyivite $\alpha = \frac{k}{\rho c_p}$ ve $\alpha = \frac{\nu}{\text{Pr}}$ şeklindeki tanımlarından hesaplanabilir. 0.01°C , 100°C ve 374.14°C sıcaklıkları sırasıyla, suyun üçlü nokta, kaynama noktası ve kritik nokta sıcaklıklarıdır. Yukarıda verilen özellikler (buhar yoğunluğu hariç) kritik nokta değerine yakın sıcaklıklar dışında her basınçta, ihmal edilebilir bir hatayla kullanılabilir.

Not 2: Özgül ısı için $\text{kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ birimi, $\text{kJ/kg} \cdot \text{K}$ 'e ve ısı iletim katsayısı için $\text{W/m} \cdot ^\circ\text{C}$ birimi de $\text{W/m} \cdot \text{K}$ 'e eşdeğerdir.

Kaynak: Viskozite ve ısı iletim katsayısı verileri J. V. Sengers and J. T. R. Watson, *Journal of Physical and Chemical Reference Data* 15 (1986), s. 1291–1322'den alınmıştır. Diğer veriler ise çeşitli kaynaklardan elde edilmiş veya hesaplanmıştır.

TABLO A-4
Doymuş soğutkan-134a'nın özellikleri

Sıcaklık $T, ^\circ\text{C}$	Doyma Basıncı P, kPa	Yoğunluk $\rho, \text{kg/m}^3$		Buharlaşma Entalpisi $h_{fg}, \text{kJ/kg}$	Özgül Isı $c_p, \text{J/kg} \cdot \text{K}$		Isı İletim Katsayısı $k, \text{W/m} \cdot \text{K}$		Dinamik Viskozite $\mu, \text{kg/m} \cdot \text{s}$		Prandtl Sayısı Pr		Hacimsel Genleşme Katsayısı $\beta, 1/\text{K}$	Yüzey Gerilimi N/m
		Sıvı	Buhar		Sıvı	Buhar	Sıvı	Buhar	Sıvı	Buhar	Sıvı	Buhar	Sıvı	
-40	51.2	1418	2.773	225.9	1254	748.6	0.1101	0.00811	4.878×10^{-4}	2.550×10^{-6}	5.558	0.235	0.00205	0.01761
-35	66.2	1403	3.524	222.7	1264	764.1	0.1084	0.00862	4.509×10^{-4}	3.003×10^{-6}	5.257	0.266	0.00209	0.01682
-30	84.4	1389	4.429	219.5	1273	780.2	0.1066	0.00913	4.178×10^{-4}	3.504×10^{-6}	4.992	0.299	0.00215	0.01604
-25	106.5	1374	5.509	216.3	1283	797.2	0.1047	0.00963	3.882×10^{-4}	4.054×10^{-6}	4.757	0.335	0.00220	0.01527
-20	132.8	1359	6.787	213.0	1294	814.9	0.1028	0.01013	3.614×10^{-4}	4.651×10^{-6}	4.548	0.374	0.00227	0.01451
-15	164.0	1343	8.288	209.5	1306	833.5	0.1009	0.01063	3.371×10^{-4}	5.295×10^{-6}	4.363	0.415	0.00233	0.01376
-10	200.7	1327	10.04	206.0	1318	853.1	0.0989	0.01112	3.150×10^{-4}	5.982×10^{-6}	4.198	0.459	0.00241	0.01302
-5	243.5	1311	12.07	202.4	1330	873.8	0.0968	0.01161	2.947×10^{-4}	6.709×10^{-6}	4.051	0.505	0.00249	0.01229
0	293.0	1295	14.42	198.7	1344	895.6	0.0947	0.01210	2.761×10^{-4}	7.471×10^{-6}	3.919	0.553	0.00258	0.01156
5	349.9	1278	17.12	194.8	1358	918.7	0.0925	0.01259	2.589×10^{-4}	8.264×10^{-6}	3.802	0.603	0.00269	0.01084
10	414.9	1261	20.22	190.8	1374	943.2	0.0903	0.01308	2.430×10^{-4}	9.081×10^{-6}	3.697	0.655	0.00280	0.01014
15	488.7	1244	23.75	186.6	1390	969.4	0.0880	0.01357	2.281×10^{-4}	9.915×10^{-6}	3.604	0.708	0.00293	0.00944
20	572.1	1226	27.77	182.3	1408	997.6	0.0856	0.01406	2.142×10^{-4}	1.075×10^{-5}	3.521	0.763	0.00307	0.00876
25	665.8	1207	32.34	177.8	1427	1028	0.0833	0.01456	2.012×10^{-4}	1.160×10^{-5}	3.448	0.819	0.00324	0.00808
30	770.6	1188	37.53	173.1	1448	1061	0.0808	0.01507	1.888×10^{-4}	1.244×10^{-5}	3.383	0.877	0.00342	0.00742
35	887.5	1168	43.41	168.2	1471	1098	0.0783	0.01558	1.772×10^{-4}	1.327×10^{-5}	3.328	0.935	0.00364	0.00677
40	1017.1	1147	50.08	163.0	1498	1138	0.0757	0.01610	1.660×10^{-4}	1.408×10^{-5}	3.285	0.995	0.00390	0.00613
45	1160.5	1125	57.66	157.6	1529	1184	0.0731	0.01664	1.554×10^{-4}	1.486×10^{-5}	3.253	1.058	0.00420	0.00550
50	1318.6	1102	66.27	151.8	1566	1237	0.0704	0.01720	1.453×10^{-4}	1.562×10^{-5}	3.231	1.123	0.00456	0.00489
55	1492.3	1078	76.11	145.7	1608	1298	0.0676	0.01777	1.355×10^{-4}	1.634×10^{-5}	3.223	1.193	0.00500	0.00429
60	1682.8	1053	87.38	139.1	1659	1372	0.0647	0.01838	1.260×10^{-4}	1.704×10^{-5}	3.229	1.272	0.00554	0.00371
65	1891.0	1026	100.4	132.1	1722	1462	0.0618	0.01902	1.167×10^{-4}	1.771×10^{-5}	3.255	1.362	0.00624	0.00311
70	2118.2	996.2	115.6	124.4	1801	1577	0.0587	0.01972	1.077×10^{-4}	1.839×10^{-5}	3.307	1.471	0.00716	0.00266
75	2365.8	964	133.6	115.9	1907	1731	0.0555	0.02048	9.891×10^{-5}	1.908×10^{-5}	3.400	1.612	0.00843	0.00209
80	2635.2	928.2	155.3	106.4	2056	1948	0.0521	0.02133	9.011×10^{-5}	1.982×10^{-5}	3.558	1.810	0.01031	0.00161
85	2928.2	887.1	182.3	95.4	2287	2281	0.0484	0.02233	8.124×10^{-5}	2.071×10^{-5}	3.837	2.116	0.01336	0.00111
90	3246.9	837.7	217.8	82.2	2701	2865	0.0444	0.02357	7.203×10^{-5}	2.187×10^{-5}	4.385	2.658	0.01911	0.00071
95	3594.1	772.5	269.3	64.9	3675	4144	0.0396	0.02544	6.190×10^{-5}	2.370×10^{-5}	5.746	3.862	0.03343	0.00033
100	3975.1	651.7	376.3	33.9	7959	8785	0.0322	0.02989	4.765×10^{-5}	2.833×10^{-5}	11.77	8.326	0.10047	0.00000

Not 1: Kinematik viskozite ν ve ısı difüzyivite α , $\nu = \mu/\rho$ ve $\alpha = k/\rho c_p = \nu/Pr$ şeklindeki tanımlarından hesaplanabilir. Burada verilen özellikler (buhar yoğunluğu hariç) kritik nokta değerlerine yakın sıcaklıklar dışında her basınçta ihmal edilebilir bir hatayla kullanılabilir.

Not 2: Özgül ısı için $\text{kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ birimi, $\text{kJ/kg} \cdot \text{K}$ 'e ve ısı iletim katsayısı için $\text{W/m} \cdot ^\circ\text{C}$ birimi de W/mK 'e eşdeğerdir.

Kaynak: Veriler S. A. Klein ve F. L. Alvarado tarafından geliştirilen EES yazılımından elde edilmiştir. Orijinal kaynaklar: R. Tillner-Roth and H. D. Baehr, "An International Standard Formulation for the Thermodynamic Properties of 1,1,1,2-Tetrafluoroethane (HFC-134a) for Temperatures from 170 K to 455 K and Pressures up to 70 MPa," *J. Phys. Chem. Ref. Data*, Vol. 23, No. 5, 1994; M. J. Assael, N. K. Dalaouti, A. A. Griva, and J. H. Dymond, "Viscosity and Thermal Conductivity of Halogenated Methane and Ethane Refrigerants," *JR*, Vol. 22, pp. 525-535, 1999; NIST REFPROP 6 program (M. O. McLinden, S. A. Klein, E. W. Lemmon, and A. P. Peskin, Physical and Chemical Properties Division, National Institute of Standards and Technology, Boulder, CO 80303, 1995).

TABLO A-5

Doymuş amonyağın özellikleri

Sıcaklık $T, ^\circ\text{C}$	Doyma Basıncı P, kPa	Yoğunluk $\rho, \text{kg/m}^3$		Buharlaştırma Entalpisi $h_{fg}, \text{kJ/kg}$	Özgül Isı $c_p, \text{J/kg} \cdot \text{K}$		Isı İletim Katsayısı $k, \text{W/m} \cdot \text{K}$		Dinamik Viskozite $\mu, \text{kg/m} \cdot \text{s}$		Prandtl Sayısı Pr		Hacimsel Genleşme Katsayısı $\beta, 1/\text{K}$	Yüzey Gerilimi N/m
		Sıvı	Buhar		Sıvı	Buhar	Sıvı	Buhar	Sıvı	Buhar	Sıvı	Buhar	Sıvı	
-40	71.66	690.2	0.6435	1389	4414	2242	—	0.01792	2.926×10^{-4}	7.957×10^{-6}	—	0.9955	0.00176	0.03565
-30	119.4	677.8	1.037	1360	4465	2322	—	0.01898	2.630×10^{-4}	8.311×10^{-6}	—	1.017	0.00185	0.03341
-25	151.5	671.5	1.296	1345	4489	2369	0.5968	0.01957	2.492×10^{-4}	8.490×10^{-6}	1.875	1.028	0.00190	0.03229
-20	190.1	665.1	1.603	1329	4514	2420	0.5853	0.02015	2.361×10^{-4}	8.669×10^{-6}	1.821	1.041	0.00194	0.03118
-15	236.2	658.6	1.966	1313	4538	2476	0.5737	0.02075	2.236×10^{-4}	8.851×10^{-6}	1.769	1.056	0.00199	0.03007
-10	290.8	652.1	2.391	1297	4564	2536	0.5621	0.02138	2.117×10^{-4}	9.034×10^{-6}	1.718	1.072	0.00205	0.02896
-5	354.9	645.4	2.886	1280	4589	2601	0.5505	0.02203	2.003×10^{-4}	9.218×10^{-6}	1.670	1.089	0.00210	0.02786
0	429.6	638.6	3.458	1262	4617	2672	0.5390	0.02270	1.896×10^{-4}	9.405×10^{-6}	1.624	1.107	0.00216	0.02676
5	516	631.7	4.116	1244	4645	2749	0.5274	0.02341	1.794×10^{-4}	9.593×10^{-6}	1.580	1.126	0.00223	0.02566
10	615.3	624.6	4.870	1226	4676	2831	0.5158	0.02415	1.697×10^{-4}	9.784×10^{-6}	1.539	1.147	0.00230	0.02457
15	728.8	617.5	5.729	1206	4709	2920	0.5042	0.02492	1.606×10^{-4}	9.978×10^{-6}	1.500	1.169	0.00237	0.02348
20	857.8	610.2	6.705	1186	4745	3016	0.4927	0.02573	1.519×10^{-4}	1.017×10^{-5}	1.463	1.193	0.00245	0.02240
25	1003	602.8	7.809	1166	4784	3120	0.4811	0.02658	1.438×10^{-4}	1.037×10^{-5}	1.430	1.218	0.00254	0.02132
30	1167	595.2	9.055	1144	4828	3232	0.4695	0.02748	1.361×10^{-4}	1.057×10^{-5}	1.399	1.244	0.00264	0.02024
35	1351	587.4	10.46	1122	4877	3354	0.4579	0.02843	1.288×10^{-4}	1.078×10^{-5}	1.372	1.272	0.00275	0.01917
40	1555	579.4	12.03	1099	4932	3486	0.4464	0.02943	1.219×10^{-4}	1.099×10^{-5}	1.347	1.303	0.00287	0.01810
45	1782	571.3	13.8	1075	4993	3631	0.4348	0.03049	1.155×10^{-4}	1.121×10^{-5}	1.327	1.335	0.00301	0.01704
50	2033	562.9	15.78	1051	5063	3790	0.4232	0.03162	1.094×10^{-4}	1.143×10^{-5}	1.310	1.371	0.00316	0.01598
55	2310	554.2	18.00	1025	5143	3967	0.4116	0.03283	1.037×10^{-4}	1.166×10^{-5}	1.297	1.409	0.00334	0.01493
60	2614	545.2	20.48	997.4	5234	4163	0.4001	0.03412	9.846×10^{-5}	1.189×10^{-5}	1.288	1.452	0.00354	0.01389
65	2948	536.0	23.26	968.9	5340	4384	0.3885	0.03550	9.347×10^{-5}	1.213×10^{-5}	1.285	1.499	0.00377	0.01285
70	3312	526.3	26.39	939.0	5463	4634	0.3769	0.03700	8.879×10^{-5}	1.238×10^{-5}	1.287	1.551	0.00404	0.01181
75	3709	516.2	29.90	907.5	5608	4923	0.3653	0.03862	8.440×10^{-5}	1.264×10^{-5}	1.296	1.612	0.00436	0.01079
80	4141	505.7	33.87	874.1	5780	5260	0.3538	0.04038	8.030×10^{-5}	1.292×10^{-5}	1.312	1.683	0.00474	0.00977
85	4609	494.5	38.36	838.6	5988	5659	0.3422	0.04232	7.645×10^{-5}	1.322×10^{-5}	1.338	1.768	0.00521	0.00876
90	5116	482.8	43.48	800.6	6242	6142	0.3306	0.04447	7.284×10^{-5}	1.354×10^{-5}	1.375	1.871	0.00579	0.00776
95	5665	470.2	49.35	759.8	6561	6740	0.3190	0.04687	6.946×10^{-5}	1.389×10^{-5}	1.429	1.999	0.00652	0.00677
100	6257	456.6	56.15	715.5	6972	7503	0.3075	0.04958	6.628×10^{-5}	1.429×10^{-5}	1.503	2.163	0.00749	0.00579

Not 1: Kinematik viskozite ν ve ısı difüzyivite α , $\nu = \mu/\rho$ ve $\alpha = k/\rho c_p = \nu/Pr$ şeklindeki tanımlarından hesaplanabilir. Burada verilen özellikler (buhar yoğunluğu hariç) kritik nokta değerlerine yakın sıcaklıklar dışında her basınçta, ihmal edilebilir bir hatayla kullanılabilir.

Not 2: Özgül ısı için $\text{kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ birimi, $\text{kJ/kg} \cdot \text{K}$ 'e ve ısı iletim katsayısı için $\text{W/m} \cdot ^\circ\text{C}$ birimi de $\text{W/m} \cdot \text{K}$ 'e eşdeğerdir.

Kaynak: Veriler S. A. Klein ve F. L. Alvarado tarafından geliştirilen EES yazılımından elde edilmiştir. Orijinal kaynaklar: Tillner-Roth, Harms-Watzenberg ve Baehr, "Eine neue Fundamentalgleichung für Ammoniak," DKV-Tagungsbericht 20:167–181, 1993; Liley ve Desai, "Thermophysical Properties of Refrigerants," ASHRAE, 1993, ISBN 1-1883413-10-9.

TABLO A-6
Doymuş propanın özellikleri

Sıcaklık T, °C	Doyma Basıncı P, kPa	Yoğunluk ρ , kg/m ³		Buharlaştırma Entalpisi h_{fg} , kJ/kg	Özgül Isı c_p , J/kg · K		Isı İletim Katsayısı k, W/m · K		Dinamik Viskozite μ , kg/m · s		Prandtl Sayısı Pr		Hacimsel Genleşme Katsayısı β , 1/K	Yüzey Gerilimi N/m
		Sıvı	Buhar		Sıvı	Buhar	Sıvı	Buhar	Sıvı	Buhar	Sıvı	Buhar		
-120	0.4053	664.7	0.01408	498.3	2003	1115	0.1802	0.00589	6.136×10^{-4}	4.372×10^{-6}	6.820	0.827	0.00153	0.02630
-110	1.157	654.5	0.03776	489.3	2021	1148	0.1738	0.00645	5.054×10^{-4}	4.625×10^{-6}	5.878	0.822	0.00157	0.02486
-100	2.881	644.2	0.08872	480.4	2044	1183	0.1672	0.00705	4.252×10^{-4}	4.881×10^{-6}	5.195	0.819	0.00161	0.02344
-90	6.406	633.8	0.1870	471.5	2070	1221	0.1606	0.00769	3.635×10^{-4}	5.143×10^{-6}	4.686	0.817	0.00166	0.02202
-80	12.97	623.2	0.3602	462.4	2100	1263	0.1539	0.00836	3.149×10^{-4}	5.409×10^{-6}	4.297	0.817	0.00171	0.02062
-70	24.26	612.5	0.6439	453.1	2134	1308	0.1472	0.00908	2.755×10^{-4}	5.680×10^{-6}	3.994	0.818	0.00177	0.01923
-60	42.46	601.5	1.081	443.5	2173	1358	0.1407	0.00985	2.430×10^{-4}	5.956×10^{-6}	3.755	0.821	0.00184	0.01785
-50	70.24	590.3	1.724	433.6	2217	1412	0.1343	0.01067	2.158×10^{-4}	6.239×10^{-6}	3.563	0.825	0.00192	0.01649
-40	110.7	578.8	2.629	423.1	2258	1471	0.1281	0.01155	1.926×10^{-4}	6.529×10^{-6}	3.395	0.831	0.00201	0.01515
-30	167.3	567.0	3.864	412.1	2310	1535	0.1221	0.01250	1.726×10^{-4}	6.827×10^{-6}	3.266	0.839	0.00213	0.01382
-20	243.8	554.7	5.503	400.3	2368	1605	0.1163	0.01351	1.551×10^{-4}	7.136×10^{-6}	3.158	0.848	0.00226	0.01251
-10	344.4	542.0	7.635	387.8	2433	1682	0.1107	0.01459	1.397×10^{-4}	7.457×10^{-6}	3.069	0.860	0.00242	0.01122
0	473.3	528.7	10.36	374.2	2507	1768	0.1054	0.01576	1.259×10^{-4}	7.794×10^{-6}	2.996	0.875	0.00262	0.00996
5	549.8	521.8	11.99	367.0	2547	1814	0.1028	0.01637	1.195×10^{-4}	7.970×10^{-6}	2.964	0.883	0.00273	0.00934
10	635.1	514.7	13.81	359.5	2590	1864	0.1002	0.01701	1.135×10^{-4}	8.151×10^{-6}	2.935	0.893	0.00286	0.00872
15	729.8	507.5	15.85	351.7	2637	1917	0.0977	0.01767	1.077×10^{-4}	8.339×10^{-6}	2.909	0.905	0.00301	0.00811
20	834.4	500.0	18.13	343.4	2688	1974	0.0952	0.01836	1.022×10^{-4}	8.534×10^{-6}	2.886	0.918	0.00318	0.00751
25	949.7	492.2	20.68	334.8	2742	2036	0.0928	0.01908	9.702×10^{-5}	8.738×10^{-6}	2.866	0.933	0.00337	0.00691
30	1076	484.2	23.53	325.8	2802	2104	0.0904	0.01982	9.197×10^{-5}	8.952×10^{-6}	2.850	0.950	0.00358	0.00633
35	1215	475.8	26.72	316.2	2869	2179	0.0881	0.02061	8.710×10^{-5}	9.178×10^{-6}	2.837	0.971	0.00384	0.00575
40	1366	467.1	30.29	306.1	2943	2264	0.0857	0.02142	8.240×10^{-5}	9.417×10^{-6}	2.828	0.995	0.00413	0.00518
45	1530	458.0	34.29	295.3	3026	2361	0.0834	0.02228	7.785×10^{-5}	9.674×10^{-6}	2.824	1.025	0.00448	0.00463
50	1708	448.5	38.79	283.9	3122	2473	0.0811	0.02319	7.343×10^{-5}	9.950×10^{-6}	2.826	1.061	0.00491	0.00408
60	2110	427.5	49.66	258.4	3283	2769	0.0765	0.02517	6.487×10^{-5}	1.058×10^{-5}	2.784	1.164	0.00609	0.00303
70	2580	403.2	64.02	228.0	3595	3241	0.0717	0.02746	5.649×10^{-5}	1.138×10^{-5}	2.834	1.343	0.00811	0.00204
80	3127	373.0	84.28	189.7	4501	4173	0.0663	0.03029	4.790×10^{-5}	1.249×10^{-5}	3.251	1.722	0.01248	0.00114
90	3769	329.1	118.6	133.2	6977	7239	0.0595	0.03441	3.807×10^{-5}	1.448×10^{-5}	4.465	3.047	0.02847	0.00037

Not 1: Kinematik viskozite ν ve ısı difüzyivite α , $\nu = \mu/\rho$ ve $\alpha = k/\rho c_p = \nu/Pr$ şeklindeki tanımlarından hesaplanabilir. Burada verilen özellikler (buhar yoğunluğu hariç) kritik nokta değerlerine yakın sıcaklıklar dışında her basınçta, ihmal edilebilir bir hatayla kullanılabilir.

Not 2: Özgül ısı için kJ/kg · °C birimi, kJ/kg · K'e ve ısı iletim katsayısı için W/m · °C birimi de W/m · K'e eşdeğerdir.

Kaynak: Veriler S. A. Klein ve F. L. Alvarado tarafından geliştirilen EES yazılımından elde edilmiştir. Orijinal kaynaklar: Reiner Tillner-Roth, "Fundamental Equations of State," Shaker, Verlag, Aachen, 1998; B. A. Younglove ve J. F. Ely, "Thermophysical Properties of Fluids. II Methane, Ethane, Propane, Isobutane, and Normal Butane," J. Phys. Chem. Ref. Data, Vol. 16, No. 4, 1987; G.R. Somayajulu, "A Generalized Equation for Surface Tension from the Triple-Point to the Critical-Point," International Journal of Thermophysics, Vol. 9, No. 4, 1988.

TABLO A-7

Sıvıların özellikleri

Sıcaklık $T, ^\circ\text{C}$	Yoğunluk $\rho, \text{kg/m}^3$	Özgül Isı c_p , $\text{J/kg} \cdot \text{K}$	Isı İletim Katsayısı $k, \text{W/m} \cdot \text{K}$	Isıl Difüzyivite $\alpha, \text{m}^2/\text{s}$	Dinamik Viskozite $\mu, \text{kg/m} \cdot \text{s}$	Kinematik Viskozite $\nu, \text{m}^2/\text{s}$	Prandtl Sayısı Pr	Hacimsel Genleşme Katsayısı $\beta, 1/\text{K}$
<i>Metan (CH_4)</i>								
-160	420.2	3492	0.1863	1.270×10^{-7}	1.133×10^{-4}	2.699×10^{-7}	2.126	0.00352
-150	405.0	3580	0.1703	1.174×10^{-7}	9.169×10^{-5}	2.264×10^{-7}	1.927	0.00391
-140	388.8	3700	0.1550	1.077×10^{-7}	7.551×10^{-5}	1.942×10^{-7}	1.803	0.00444
-130	371.1	3875	0.1402	9.749×10^{-8}	6.288×10^{-5}	1.694×10^{-7}	1.738	0.00520
-120	351.4	4146	0.1258	8.634×10^{-8}	5.257×10^{-5}	1.496×10^{-7}	1.732	0.00637
-110	328.8	4611	0.1115	7.356×10^{-8}	4.377×10^{-5}	1.331×10^{-7}	1.810	0.00841
-100	301.0	5578	0.0967	5.761×10^{-8}	3.577×10^{-5}	1.188×10^{-7}	2.063	0.01282
-90	261.7	8902	0.0797	3.423×10^{-8}	2.761×10^{-5}	1.055×10^{-7}	3.082	0.02922
<i>Metanol ($\text{CH}_3(\text{OH})$)</i>								
20	788.4	2515	0.1987	1.002×10^{-7}	5.857×10^{-4}	7.429×10^{-7}	7.414	0.00118
30	779.1	2577	0.1980	9.862×10^{-8}	5.088×10^{-4}	6.531×10^{-7}	6.622	0.00120
40	769.6	2644	0.1972	9.690×10^{-8}	4.460×10^{-4}	5.795×10^{-7}	5.980	0.00123
50	760.1	2718	0.1965	9.509×10^{-8}	3.942×10^{-4}	5.185×10^{-7}	5.453	0.00127
60	750.4	2798	0.1957	9.320×10^{-8}	3.510×10^{-4}	4.677×10^{-7}	5.018	0.00132
70	740.4	2885	0.1950	9.128×10^{-8}	3.146×10^{-4}	4.250×10^{-7}	4.655	0.00137
<i>İzobütan (R600a)</i>								
-100	683.8	1881	0.1383	1.075×10^{-7}	9.305×10^{-4}	1.360×10^{-6}	12.65	0.00142
-75	659.3	1970	0.1357	1.044×10^{-7}	5.624×10^{-4}	8.531×10^{-7}	8.167	0.00150
-50	634.3	2069	0.1283	9.773×10^{-8}	3.769×10^{-4}	5.942×10^{-7}	6.079	0.00161
-25	608.2	2180	0.1181	8.906×10^{-8}	2.688×10^{-4}	4.420×10^{-7}	4.963	0.00177
0	580.6	2306	0.1068	7.974×10^{-8}	1.993×10^{-4}	3.432×10^{-7}	4.304	0.00199
25	550.7	2455	0.0956	7.069×10^{-8}	1.510×10^{-4}	2.743×10^{-7}	3.880	0.00232
50	517.3	2640	0.0851	6.233×10^{-8}	1.155×10^{-4}	2.233×10^{-7}	3.582	0.00286
75	478.5	2896	0.0757	5.460×10^{-8}	8.785×10^{-5}	1.836×10^{-7}	3.363	0.00385
100	429.6	3361	0.0669	4.634×10^{-8}	6.483×10^{-5}	1.509×10^{-7}	3.256	0.00628
<i>Gliserin</i>								
0	1276	2262	0.2820	9.773×10^{-8}	10.49	8.219×10^{-3}	84101	
5	1273	2288	0.2835	9.732×10^{-8}	6.730	5.287×10^{-3}	54327	
10	1270	2320	0.2846	9.662×10^{-8}	4.241	3.339×10^{-3}	34561	
15	1267	2354	0.2856	9.576×10^{-8}	2.496	1.970×10^{-3}	20570	
20	1264	2386	0.2860	9.484×10^{-8}	1.519	1.201×10^{-3}	12671	
25	1261	2416	0.2860	9.388×10^{-8}	0.9934	7.878×10^{-4}	8392	
30	1258	2447	0.2860	9.291×10^{-8}	0.6582	5.232×10^{-4}	5631	
35	1255	2478	0.2860	9.195×10^{-8}	0.4347	3.464×10^{-4}	3767	
40	1252	2513	0.2863	9.101×10^{-8}	0.3073	2.455×10^{-4}	2697	
<i>Motor Yağı (kullanılmamış)</i>								
0	899.0	1797	0.1469	9.097×10^{-8}	3.814	4.242×10^{-3}	46636	0.00070
20	888.1	1881	0.1450	8.680×10^{-8}	0.8374	9.429×10^{-4}	10863	0.00070
40	876.0	1964	0.1444	8.391×10^{-8}	0.2177	2.485×10^{-4}	2962	0.00070
60	863.9	2048	0.1404	7.934×10^{-8}	0.07399	8.565×10^{-5}	1080	0.00070
80	852.0	2132	0.1380	7.599×10^{-8}	0.03232	3.794×10^{-5}	499.3	0.00070
100	840.0	2220	0.1367	7.330×10^{-8}	0.01718	2.046×10^{-5}	279.1	0.00070
120	828.9	2308	0.1347	7.042×10^{-8}	0.01029	1.241×10^{-5}	176.3	0.00070
140	816.8	2395	0.1330	6.798×10^{-8}	0.006558	8.029×10^{-6}	118.1	0.00070
150	810.3	2441	0.1327	6.708×10^{-8}	0.005344	6.595×10^{-6}	98.31	0.00070

Kaynak: Veriler S. A. Klein ve F. L. Alvarado tarafından geliştirilen EES yazılımından elde edilmiştir, orijinal değerler çeşitli kaynaklara dayanmaktadır.

Isıl Difüzyon α , m ² /s	Dinamik Viskozite μ , kg/m · s	Kinematik Viskozite ν , m ² /s	Prandtl sayısı Pr	Hacimsel Genleşme Katsayısı β , 1/K	Isıl İletim Katsayısı k, W/m · K	Özgül Isı c_p , J/kg · K	Yoğunluk ρ , kg/m ³	Sıcaklık °C
<i>Civa (Hg) Ergime Noktası: -39°C</i>								
0	13595	140.4	8.18200	4.287×10^{-6}	1.687×10^{-3}	1.241×10^{-7}	0.0289	1.810×10^{-4}
25	13534	139.4	8.51533	4.514×10^{-6}	1.534×10^{-3}	1.133×10^{-7}	0.0251	1.810×10^{-4}
50	13473	138.6	8.83632	4.734×10^{-6}	1.423×10^{-3}	1.056×10^{-7}	0.0223	1.810×10^{-4}
75	13412	137.8	9.15632	4.956×10^{-6}	1.316×10^{-3}	9.819×10^{-8}	0.0198	1.810×10^{-4}
100	13351	137.1	9.46706	5.170×10^{-6}	1.245×10^{-3}	9.326×10^{-8}	0.0180	1.810×10^{-4}
150	13231	136.1	10.07780	5.595×10^{-6}	1.126×10^{-3}	8.514×10^{-8}	0.0152	1.810×10^{-4}
200	13112	135.5	10.65465	5.996×10^{-6}	1.043×10^{-3}	7.959×10^{-8}	0.0133	1.815×10^{-4}
250	12993	135.3	11.18150	6.363×10^{-6}	9.820×10^{-4}	7.558×10^{-8}	0.0119	1.829×10^{-4}
300	12873	135.3	11.68150	6.705×10^{-6}	9.336×10^{-4}	7.252×10^{-8}	0.0108	1.854×10^{-4}
<i>Bizmut (Bi) Ergime Noktası: 271°C</i>								
350	9969	146.0	16.28	1.118×10^{-5}	1.540×10^{-3}	1.545×10^{-7}	0.01381	
400	9908	148.2	16.10	1.096×10^{-5}	1.422×10^{-3}	1.436×10^{-7}	0.01310	
500	9785	152.8	15.74	1.052×10^{-5}	1.188×10^{-3}	1.215×10^{-7}	0.01154	
600	9663	157.3	15.60	1.026×10^{-5}	1.013×10^{-3}	1.048×10^{-7}	0.01022	
700	9540	161.8	15.60	1.010×10^{-5}	8.736×10^{-4}	9.157×10^{-8}	0.00906	
<i>Kurşun (Pb) Ergime Noktası: 327°C</i>								
400	10506	158	15.97	9.623×10^{-6}	2.277×10^{-3}	2.167×10^{-7}	0.02252	
450	10449	156	15.74	9.649×10^{-6}	2.065×10^{-3}	1.976×10^{-7}	0.02048	
500	10390	155	15.54	9.651×10^{-6}	1.884×10^{-3}	1.814×10^{-7}	0.01879	
550	10329	155	15.39	9.610×10^{-6}	1.758×10^{-3}	1.702×10^{-7}	0.01771	
600	10267	155	15.23	9.568×10^{-6}	1.632×10^{-3}	1.589×10^{-7}	0.01661	
650	10206	155	15.07	9.526×10^{-6}	1.505×10^{-3}	1.475×10^{-7}	0.01549	
700	10145	155	14.91	9.483×10^{-6}	1.379×10^{-3}	1.360×10^{-7}	0.01434	
<i>Sodyum (Na) Ergime Noktası: 98°C</i>								
100	927.3	1378	85.84	6.718×10^{-5}	6.892×10^{-4}	7.432×10^{-7}	0.01106	
200	902.5	1349	80.84	6.639×10^{-5}	5.385×10^{-4}	5.967×10^{-7}	0.008987	
300	877.8	1320	75.84	6.544×10^{-5}	3.878×10^{-4}	4.418×10^{-7}	0.006751	
400	853.0	1296	71.20	6.437×10^{-5}	2.720×10^{-4}	3.188×10^{-7}	0.004953	
500	828.5	1284	67.41	6.335×10^{-5}	2.411×10^{-4}	2.909×10^{-7}	0.004593	
600	804.0	1272	63.63	6.220×10^{-5}	2.101×10^{-4}	2.614×10^{-7}	0.004202	
<i>Potasyum (K) Ergime Noktası: 64°C</i>								
200	795.2	790.8	43.99	6.995×10^{-5}	3.350×10^{-4}	4.213×10^{-7}	0.006023	
300	771.6	772.8	42.01	7.045×10^{-5}	2.667×10^{-4}	3.456×10^{-7}	0.004906	
400	748.0	754.8	40.03	7.090×10^{-5}	1.984×10^{-4}	2.652×10^{-7}	0.00374	
500	723.9	750.0	37.81	6.964×10^{-5}	1.668×10^{-4}	2.304×10^{-7}	0.003309	
600	699.6	750.0	35.50	6.765×10^{-5}	1.487×10^{-4}	2.126×10^{-7}	0.003143	
<i>Sodyum-Potasyum (%22Na-%78K) Ergime Noktası: -11°C</i>								
100	847.3	944.4	25.64	3.205×10^{-5}	5.707×10^{-4}	6.736×10^{-7}	0.02102	
200	823.2	922.5	26.27	3.459×10^{-5}	4.587×10^{-4}	5.572×10^{-7}	0.01611	
300	799.1	900.6	26.89	3.736×10^{-5}	3.467×10^{-4}	4.339×10^{-7}	0.01161	
400	775.0	879.0	27.50	4.037×10^{-5}	2.357×10^{-4}	3.041×10^{-7}	0.00753	
500	751.5	880.1	27.89	4.217×10^{-5}	2.108×10^{-4}	2.805×10^{-7}	0.00665	
600	728.0	881.2	28.28	4.408×10^{-5}	1.859×10^{-4}	2.553×10^{-7}	0.00579	

TABLO A-9

1 atm basınçtaki havanın özellikleri

Sıcaklık $T, ^\circ\text{C}$	Yoğunluk $\rho, \text{kg/m}^3$	Özgül Isı c_p $\text{J/kg} \cdot \text{K}$	Isı İletim Katsayısı $k, \text{W/m} \cdot \text{K}$	Isıl Difüzyivite $\alpha, \text{m}^2/\text{s}$	Dinamik Viskozite $\mu, \text{kg/m} \cdot \text{s}$	Kinematik Viskozite $\nu, \text{m}^2/\text{s}$	Prandtl sayısı Pr
-150	2.866	983	0.01171	4.158×10^{-6}	8.636×10^{-6}	3.013×10^{-6}	0.7246
-100	2.038	966	0.01582	8.036×10^{-6}	1.189×10^{-6}	5.837×10^{-6}	0.7263
-50	1.582	999	0.01979	1.252×10^{-5}	1.474×10^{-5}	9.319×10^{-6}	0.7440
-40	1.514	1002	0.02057	1.356×10^{-5}	1.527×10^{-5}	1.008×10^{-5}	0.7436
-30	1.451	1004	0.02134	1.465×10^{-5}	1.579×10^{-5}	1.087×10^{-5}	0.7425
-20	1.394	1005	0.02211	1.578×10^{-5}	1.630×10^{-5}	1.169×10^{-5}	0.7408
-10	1.341	1006	0.02288	1.696×10^{-5}	1.680×10^{-5}	1.252×10^{-5}	0.7387
0	1.292	1006	0.02364	1.818×10^{-5}	1.729×10^{-5}	1.338×10^{-5}	0.7362
5	1.269	1006	0.02401	1.880×10^{-5}	1.754×10^{-5}	1.382×10^{-5}	0.7350
10	1.246	1006	0.02439	1.944×10^{-5}	1.778×10^{-5}	1.426×10^{-5}	0.7336
15	1.225	1007	0.02476	2.009×10^{-5}	1.802×10^{-5}	1.470×10^{-5}	0.7323
20	1.204	1007	0.02514	2.074×10^{-5}	1.825×10^{-5}	1.516×10^{-5}	0.7309
25	1.184	1007	0.02551	2.141×10^{-5}	1.849×10^{-5}	1.562×10^{-5}	0.7296
30	1.164	1007	0.02588	2.208×10^{-5}	1.872×10^{-5}	1.608×10^{-5}	0.7282
35	1.145	1007	0.02625	2.277×10^{-5}	1.895×10^{-5}	1.655×10^{-5}	0.7268
40	1.127	1007	0.02662	2.346×10^{-5}	1.918×10^{-5}	1.702×10^{-5}	0.7255
45	1.109	1007	0.02699	2.416×10^{-5}	1.941×10^{-5}	1.750×10^{-5}	0.7241
50	1.092	1007	0.02735	2.487×10^{-5}	1.963×10^{-5}	1.798×10^{-5}	0.7228
60	1.059	1007	0.02808	2.632×10^{-5}	2.008×10^{-5}	1.896×10^{-5}	0.7202
70	1.028	1007	0.02881	2.780×10^{-5}	2.052×10^{-5}	1.995×10^{-5}	0.7177
80	0.9994	1008	0.02953	2.931×10^{-5}	2.096×10^{-5}	2.097×10^{-5}	0.7154
90	0.9718	1008	0.03024	3.086×10^{-5}	2.139×10^{-5}	2.201×10^{-5}	0.7132
100	0.9458	1009	0.03095	3.243×10^{-5}	2.181×10^{-5}	2.306×10^{-5}	0.7111
120	0.8977	1011	0.03235	3.565×10^{-5}	2.264×10^{-5}	2.522×10^{-5}	0.7073
140	0.8542	1013	0.03374	3.898×10^{-5}	2.345×10^{-5}	2.745×10^{-5}	0.7041
160	0.8148	1016	0.03511	4.241×10^{-5}	2.420×10^{-5}	2.975×10^{-5}	0.7014
180	0.7788	1019	0.03646	4.593×10^{-5}	2.504×10^{-5}	3.212×10^{-5}	0.6992
200	0.7459	1023	0.03779	4.954×10^{-5}	2.577×10^{-5}	3.455×10^{-5}	0.6974
250	0.6746	1033	0.04104	5.890×10^{-5}	2.760×10^{-5}	4.091×10^{-5}	0.6946
300	0.6158	1044	0.04418	6.871×10^{-5}	2.934×10^{-5}	4.765×10^{-5}	0.6935
350	0.5664	1056	0.04721	7.892×10^{-5}	3.101×10^{-5}	5.475×10^{-5}	0.6937
400	0.5243	1069	0.05015	8.951×10^{-5}	3.261×10^{-5}	6.219×10^{-5}	0.6948
450	0.4880	1081	0.05298	1.004×10^{-4}	3.415×10^{-5}	6.997×10^{-5}	0.6965
500	0.4565	1093	0.05572	1.117×10^{-4}	3.563×10^{-5}	7.806×10^{-5}	0.6986
600	0.4042	1115	0.06093	1.352×10^{-4}	3.846×10^{-5}	9.515×10^{-5}	0.7037
700	0.3627	1135	0.06581	1.598×10^{-4}	4.111×10^{-5}	1.133×10^{-4}	0.7092
800	0.3289	1153	0.07037	1.855×10^{-4}	4.362×10^{-5}	1.326×10^{-4}	0.7149
900	0.3008	1169	0.07465	2.122×10^{-4}	4.600×10^{-5}	1.529×10^{-4}	0.7206
1000	0.2772	1184	0.07868	2.398×10^{-4}	4.826×10^{-5}	1.741×10^{-4}	0.7260
1500	0.1990	1234	0.09599	3.908×10^{-4}	5.817×10^{-5}	2.922×10^{-4}	0.7478
2000	0.1553	1264	0.11113	5.664×10^{-4}	6.630×10^{-5}	4.270×10^{-4}	0.7539

Not: İdeal gazlar için c_p , k , μ ve Pr basınçtan bağımsızdır. 1 atm'den farklı P (atm) basınçlarındaki ρ , ν ve α özellikleri; verilen sıcaklıktaki ρ değerleri P ile çarpılarak, ν ve α değerleri ise P ile bölünerek hesaplanabilir.

Kaynak: Veriler S. A. Klein ve F. L. Alvarado tarafından geliştirilen EES yazılımından elde edilmiştir. Orijinal kaynaklar: Keenan, Chao, Keyes, Gas Tables, Wiley, 198; and Thermophysical Properties of Matter, Vol. 3: Thermal Conductivity, Y. S. Touloukian, P. E. Liley, S. C. Saxena, Vol. 11: Viscosity, Y. S. Touloukian, S. C. Saxena, and P. Hestermans, IFI/Plenum, NY, 1970, ISBN 0-306067020-8.

TABLO A-10

1 atm basınçtaki gazların özellikleri

Sıcaklık $T, ^\circ\text{C}$	Yoğunluk $\rho, \text{kg/m}^3$	Özgül Isı c_p $\text{J/kg} \cdot \text{K}$	Isı İletim Katsayısı $k, \text{W/m} \cdot \text{K}$	Isıl Difüzyivite $\alpha, \text{m}^2/\text{s}$	Dinamik Viskozite $\mu, \text{kg/m} \cdot \text{s}$	Kinematik Viskozite $\nu, \text{m}^2/\text{s}$	Prandtl sayısı Pr
<i>Karbon Dioksit, CO_2</i>							
-50	2.4035	746	0.01051	5.860×10^{-6}	1.129×10^{-5}	4.699×10^{-6}	0.8019
0	1.9635	811	0.01456	9.141×10^{-6}	1.375×10^{-5}	7.003×10^{-6}	0.7661
50	1.6597	866.6	0.01858	1.291×10^{-5}	1.612×10^{-5}	9.714×10^{-6}	0.7520
100	1.4373	914.8	0.02257	1.716×10^{-5}	1.841×10^{-5}	1.281×10^{-5}	0.7464
150	1.2675	957.4	0.02652	2.186×10^{-5}	2.063×10^{-5}	1.627×10^{-5}	0.7445
200	1.1336	995.2	0.03044	2.698×10^{-5}	2.276×10^{-5}	2.008×10^{-5}	0.7442
300	0.9358	1060	0.03814	3.847×10^{-5}	2.682×10^{-5}	2.866×10^{-5}	0.7450
400	0.7968	1112	0.04565	5.151×10^{-5}	3.061×10^{-5}	3.842×10^{-5}	0.7458
500	0.6937	1156	0.05293	6.600×10^{-5}	3.416×10^{-5}	4.924×10^{-5}	0.7460
1000	0.4213	1292	0.08491	1.560×10^{-4}	4.898×10^{-5}	1.162×10^{-4}	0.7455
1500	0.3025	1356	0.10688	2.606×10^{-4}	6.106×10^{-5}	2.019×10^{-4}	0.7745
2000	0.2359	1387	0.11522	3.521×10^{-4}	7.322×10^{-5}	3.103×10^{-4}	0.8815
<i>Karbon Monoksit, CO</i>							
-50	1.5297	1081	0.01901	1.149×10^{-5}	1.378×10^{-5}	9.012×10^{-6}	0.7840
0	1.2497	1048	0.02278	1.739×10^{-5}	1.629×10^{-5}	1.303×10^{-5}	0.7499
50	1.0563	1039	0.02641	2.407×10^{-5}	1.863×10^{-5}	1.764×10^{-5}	0.7328
100	0.9148	1041	0.02992	3.142×10^{-5}	2.080×10^{-5}	2.274×10^{-5}	0.7239
150	0.8067	1049	0.03330	3.936×10^{-5}	2.283×10^{-5}	2.830×10^{-5}	0.7191
200	0.7214	1060	0.03656	4.782×10^{-5}	2.472×10^{-5}	3.426×10^{-5}	0.7164
300	0.5956	1085	0.04277	6.619×10^{-5}	2.812×10^{-5}	4.722×10^{-5}	0.7134
400	0.5071	1111	0.04860	8.628×10^{-5}	3.111×10^{-5}	6.136×10^{-5}	0.7111
500	0.4415	1135	0.05412	1.079×10^{-4}	3.379×10^{-5}	7.653×10^{-5}	0.7087
1000	0.2681	1226	0.07894	2.401×10^{-4}	4.557×10^{-5}	1.700×10^{-4}	0.7080
1500	0.1925	1279	0.10458	4.246×10^{-4}	6.321×10^{-5}	3.284×10^{-4}	0.7733
2000	0.1502	1309	0.13833	7.034×10^{-4}	9.826×10^{-5}	6.543×10^{-4}	0.9302
<i>Metan, CH_4</i>							
-50	0.8761	2243	0.02367	1.204×10^{-5}	8.564×10^{-6}	9.774×10^{-6}	0.8116
0	0.7158	2217	0.03042	1.917×10^{-5}	1.028×10^{-5}	1.436×10^{-5}	0.7494
50	0.6050	2302	0.03766	2.704×10^{-5}	1.191×10^{-5}	1.969×10^{-5}	0.7282
100	0.5240	2443	0.04534	3.543×10^{-5}	1.345×10^{-5}	2.567×10^{-5}	0.7247
150	0.4620	2611	0.05344	4.431×10^{-5}	1.491×10^{-5}	3.227×10^{-5}	0.7284
200	0.4132	2791	0.06194	5.370×10^{-5}	1.630×10^{-5}	3.944×10^{-5}	0.7344
300	0.3411	3158	0.06194	7.422×10^{-5}	1.886×10^{-5}	5.529×10^{-5}	0.7450
400	0.2904	3510	0.07996	9.727×10^{-5}	2.119×10^{-5}	7.297×10^{-5}	0.7501
500	0.2529	3836	0.09918	1.230×10^{-4}	2.334×10^{-5}	9.228×10^{-5}	0.7502
1000	0.1536	5042	0.11933	2.914×10^{-4}	3.281×10^{-5}	2.136×10^{-4}	0.7331
1500	0.1103	5701	0.1933	5.068×10^{-4}	4.434×10^{-5}	4.022×10^{-4}	0.7936
2000	0.0860	6001	0.22562	7.120×10^{-4}	6.360×10^{-5}	7.395×10^{-4}	1.0386
<i>Hidrojen, H_2</i>							
-50	0.11010	12635	0.1404	1.009×10^{-4}	7.293×10^{-6}	6.624×10^{-5}	0.6562
0	0.08995	13920	0.1652	1.319×10^{-4}	8.391×10^{-6}	9.329×10^{-5}	0.7071
50	0.07603	14349	0.1881	1.724×10^{-4}	9.427×10^{-6}	1.240×10^{-4}	0.7191
100	0.06584	14473	0.2095	2.199×10^{-4}	1.041×10^{-5}	1.582×10^{-4}	0.7196
150	0.05806	14492	0.2296	2.729×10^{-4}	1.136×10^{-5}	1.957×10^{-4}	0.7174
200	0.05193	14482	0.2486	3.306×10^{-4}	1.228×10^{-5}	2.365×10^{-4}	0.7155
300	0.04287	14481	0.2843	4.580×10^{-4}	1.403×10^{-5}	3.274×10^{-4}	0.7149
400	0.03650	14540	0.3180	5.992×10^{-4}	1.570×10^{-5}	4.302×10^{-4}	0.7179
500	0.03178	14653	0.3509	7.535×10^{-4}	1.730×10^{-5}	5.443×10^{-4}	0.7224
1000	0.01930	15577	0.5206	1.732×10^{-3}	2.455×10^{-5}	1.272×10^{-3}	0.7345
1500	0.01386	16553	0.6581	2.869×10^{-3}	3.099×10^{-5}	2.237×10^{-3}	0.7795
2000	0.01081	17400	0.5480	2.914×10^{-3}	3.690×10^{-5}	3.414×10^{-3}	1.1717

(Devam ediyor)

TABLO A-10

1 atm basınçtaki gazların özellikleri (Devamı)

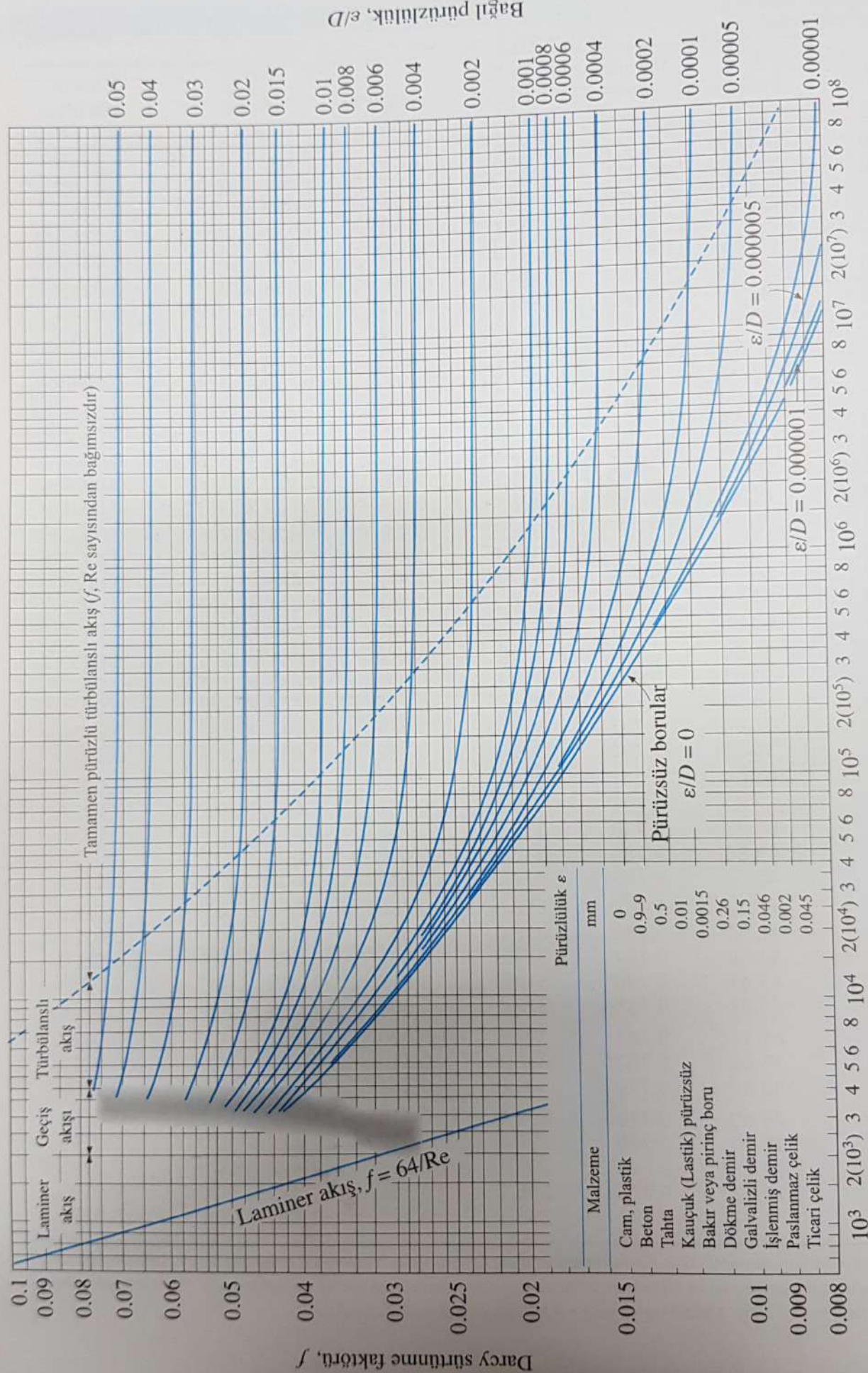
Sıcaklık $T, ^\circ\text{C}$	Yoğunluk $\rho, \text{kg/m}^3$	Özgül Isı c_p , $\text{J/kg} \cdot \text{K}$	Isı İletim Katsayısı $k, \text{W/m} \cdot \text{K}$	Isıl Difüzivite $\alpha, \text{m}^2/\text{s}$	Dinamik Viskozite $\mu, \text{kg/m} \cdot \text{s}$	Kinematik Viskozite $\nu, \text{m}^2/\text{s}$	Prandtl sayısı Pr
<i>Azot, N_2</i>							
50	1.5299	957.3	0.02001	1.366×10^{-5}	1.390×10^{-5}	9.091×10^{-6}	0.6655
0	1.2498	1035	0.02384	1.843×10^{-5}	1.640×10^{-5}	1.312×10^{-5}	0.7121
50	1.0564	1042	0.02746	2.494×10^{-5}	1.874×10^{-5}	1.774×10^{-5}	0.7114
100	0.9149	1041	0.03090	3.244×10^{-5}	2.094×10^{-5}	2.289×10^{-5}	0.7056
150	0.8068	1043	0.03416	4.058×10^{-5}	2.300×10^{-5}	2.851×10^{-5}	0.7025
200	0.7215	1050	0.03727	4.921×10^{-5}	2.494×10^{-5}	3.457×10^{-5}	0.7025
300	0.5956	1070	0.04309	6.758×10^{-5}	2.849×10^{-5}	4.783×10^{-5}	0.7078
400	0.5072	1095	0.04848	8.727×10^{-5}	3.166×10^{-5}	6.242×10^{-5}	0.7153
500	0.4416	1120	0.05358	1.083×10^{-4}	3.451×10^{-5}	7.816×10^{-5}	0.7215
1000	0.2681	1213	0.07938	2.440×10^{-4}	4.594×10^{-5}	1.713×10^{-4}	0.7022
1500	0.1925	1266	0.11793	4.839×10^{-4}	5.562×10^{-5}	2.889×10^{-4}	0.5969
2000	0.1502	1297	0.18590	9.543×10^{-4}	6.426×10^{-5}	4.278×10^{-4}	0.4483
<i>Oksijen, O_2</i>							
-50	1.7475	984.4	0.02067	1.201×10^{-5}	1.616×10^{-5}	9.246×10^{-6}	0.7694
0	1.4277	928.7	0.02472	1.865×10^{-5}	1.916×10^{-5}	1.342×10^{-5}	0.7198
50	1.2068	921.7	0.02867	2.577×10^{-5}	2.194×10^{-5}	1.818×10^{-5}	0.7053
100	1.0451	931.8	0.03254	3.342×10^{-5}	2.451×10^{-5}	2.346×10^{-5}	0.7019
150	0.9216	947.6	0.03637	4.164×10^{-5}	2.694×10^{-5}	2.923×10^{-5}	0.7019
200	0.8242	964.7	0.04014	5.048×10^{-5}	2.923×10^{-5}	3.546×10^{-5}	0.7025
300	0.6804	997.1	0.04751	7.003×10^{-5}	3.350×10^{-5}	4.923×10^{-5}	0.7030
400	0.5793	1025	0.05463	9.204×10^{-5}	3.744×10^{-5}	6.463×10^{-5}	0.7023
500	0.5044	1048	0.06148	1.163×10^{-4}	4.114×10^{-5}	8.156×10^{-5}	0.7010
1000	0.3063	1121	0.09198	2.678×10^{-4}	5.732×10^{-5}	1.871×10^{-4}	0.6986
1500	0.2199	1165	0.11901	4.643×10^{-4}	7.133×10^{-5}	3.243×10^{-4}	0.6985
2000	0.1716	1201	0.14705	7.139×10^{-4}	8.417×10^{-5}	4.907×10^{-4}	0.6873
<i>Su Buharı, H_2O</i>							
-50	0.9839	1892	0.01353	7.271×10^{-6}	7.187×10^{-6}	7.305×10^{-6}	1.0047
0	0.8038	1874	0.01673	1.110×10^{-5}	8.956×10^{-6}	1.114×10^{-5}	1.0033
50	0.6794	1874	0.02032	1.596×10^{-5}	1.078×10^{-5}	1.587×10^{-5}	0.9944
100	0.5884	1887	0.02429	2.187×10^{-5}	1.265×10^{-5}	2.150×10^{-5}	0.9830
150	0.5189	1908	0.02861	2.890×10^{-5}	1.456×10^{-5}	2.806×10^{-5}	0.9712
200	0.4640	1935	0.03326	3.705×10^{-5}	1.650×10^{-5}	3.556×10^{-5}	0.9599
300	0.3831	1997	0.04345	5.680×10^{-5}	2.045×10^{-5}	5.340×10^{-5}	0.9401
400	0.3262	2066	0.05467	8.114×10^{-5}	2.446×10^{-5}	7.498×10^{-5}	0.9240
500	0.2840	2137	0.06677	1.100×10^{-4}	2.847×10^{-5}	1.002×10^{-4}	0.9108
1000	0.1725	2471	0.13623	3.196×10^{-4}	4.762×10^{-5}	2.761×10^{-4}	0.8639
1500	0.1238	2736	0.21301	6.288×10^{-4}	6.411×10^{-5}	5.177×10^{-4}	0.8233
2000	0.0966	2928	0.29183	1.032×10^{-3}	7.808×10^{-5}	8.084×10^{-4}	0.7833

Not: İdeal gazlar için c_p , k , μ ve Pr basınçtan bağımsızdır. 1 atm'den farklı P (atm) basınçlarındaki ρ , ν ve α özellikleri; verilen sıcaklıktaki ρ değerleri P ile çarpılarak, ν ve α değerleri ise P ile bölünerek hesaplanabilir.

Kaynak: Veriler S. A. Klein ve F. L. Alvarado tarafından geliştirilen EES yazılımından elde edilmiştir, orijinal değerler çeşitli kaynaklara dayanmaktadır.

Yükseklik, m	Sıcaklık, °C	Basınç, kPa	Yerçekimi İvmesi g, m/s ²	Ses Hızı, m/s	Yoğunluk, kg/m ³	Viskozite μ , kg/m · s	Isı İletim Katsayısı, W/m · K
0	15.00	101.33	9.807	340.3	1.225	1.789×10^{-5}	0.0253
200	13.70	98.95	9.806	339.5	1.202	1.783×10^{-5}	0.0252
400	12.40	96.61	9.805	338.8	1.179	1.777×10^{-5}	0.0252
600	11.10	94.32	9.805	338.0	1.156	1.771×10^{-5}	0.0251
800	9.80	92.08	9.804	337.2	1.134	1.764×10^{-5}	0.0250
1000	8.50	89.88	9.804	336.4	1.112	1.758×10^{-5}	0.0249
1200	7.20	87.72	9.803	335.7	1.090	1.752×10^{-5}	0.0248
1400	5.90	85.60	9.802	334.9	1.069	1.745×10^{-5}	0.0247
1600	4.60	83.53	9.802	334.1	1.048	1.739×10^{-5}	0.0245
1800	3.30	81.49	9.801	333.3	1.027	1.732×10^{-5}	0.0244
2000	2.00	79.50	9.800	332.5	1.007	1.726×10^{-5}	0.0243
2200	0.70	77.55	9.800	331.7	0.987	1.720×10^{-5}	0.0242
2400	-0.59	75.63	9.799	331.0	0.967	1.713×10^{-5}	0.0241
2600	-1.89	73.76	9.799	330.2	0.947	1.707×10^{-5}	0.0240
2800	-3.19	71.92	9.798	329.4	0.928	1.700×10^{-5}	0.0239
3000	-4.49	70.12	9.797	328.6	0.909	1.694×10^{-5}	0.0238
3200	-5.79	68.36	9.797	327.8	0.891	1.687×10^{-5}	0.0237
3400	-7.09	66.63	9.796	327.0	0.872	1.681×10^{-5}	0.0236
3600	-8.39	64.94	9.796	326.2	0.854	1.674×10^{-5}	0.0235
3800	-9.69	63.28	9.795	325.4	0.837	1.668×10^{-5}	0.0234
4000	-10.98	61.66	9.794	324.6	0.819	1.661×10^{-5}	0.0233
4200	-12.3	60.07	9.794	323.8	0.802	1.655×10^{-5}	0.0232
4400	-13.6	58.52	9.793	323.0	0.785	1.648×10^{-5}	0.0231
4600	-14.9	57.00	9.793	322.2	0.769	1.642×10^{-5}	0.0230
4800	-16.2	55.51	9.792	321.4	0.752	1.635×10^{-5}	0.0229
5000	-17.5	54.05	9.791	320.5	0.736	1.628×10^{-5}	0.0228
5200	-18.8	52.62	9.791	319.7	0.721	1.622×10^{-5}	0.0227
5400	-20.1	51.23	9.790	318.9	0.705	1.615×10^{-5}	0.0226
5600	-21.4	49.86	9.789	318.1	0.690	1.608×10^{-5}	0.0224
5800	-22.7	48.52	9.785	317.3	0.675	1.602×10^{-5}	0.0223
6000	-24.0	47.22	9.788	316.5	0.660	1.595×10^{-5}	0.0222
6200	-25.3	45.94	9.788	315.6	0.646	1.588×10^{-5}	0.0221
6400	-26.6	44.69	9.787	314.8	0.631	1.582×10^{-5}	0.0220
6600	-27.9	43.47	9.786	314.0	0.617	1.575×10^{-5}	0.0219
6800	-29.2	42.27	9.785	313.1	0.604	1.568×10^{-5}	0.0218
7000	-30.5	41.11	9.785	312.3	0.590	1.561×10^{-5}	0.0217
8000	-36.9	35.65	9.782	308.1	0.526	1.527×10^{-5}	0.0212
9000	-43.4	30.80	9.779	303.8	0.467	1.493×10^{-5}	0.0206
10000	-49.9	26.50	9.776	299.5	0.414	1.458×10^{-5}	0.0201
12000	-56.5	19.40	9.770	295.1	0.312	1.422×10^{-5}	0.0195
14000	-56.5	14.17	9.764	295.1	0.228	1.422×10^{-5}	0.0195
16000	-56.5	10.53	9.758	295.1	0.166	1.422×10^{-5}	0.0195
18000	-56.5	7.57	9.751	295.1	0.122	1.422×10^{-5}	0.0195

Kaynak: U.S. Standard Atmosphere Supplements, U.S. Government Printing Office, 1966. Veriler, 45° enlemde tüm yıl boyunca görülen ortalama şartlara dayanmaktadır, dolayısıyla yılın belirli dönemlerine ve hava şartlarına bağlı olarak değişmektedir. Deniz seviyesindeki ($z = 0$) şartlar; $P = 101.325$ kPa, $T = 15$ °C, $\rho = 1.2250$ kg/m³ ve $g = 9.80665$ m/s² olarak alınmıştır.



Reynolds sayısı, Re

ŞEKİL A-12

Yük kaybı bağıntısı $h_k = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g}$, 'de kullanılmak üzere dairesel borulardaki tam gelişmiş akışa ait sürtünme faktörü için Moody diyagramı. Türbülanslı akıştaki sürtünme faktörleri, Colebrook denklemi $\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log_{10} \left(\frac{\varepsilon/D}{3.7} + \frac{2.51}{Re \sqrt{f}} \right)$ 'nden elde edilmiştir.

$$Ma^* = Ma \sqrt{\frac{k+1}{2+(k-1)Ma^2}}$$

$$\frac{A}{A^*} = \frac{1}{Ma} \left[\left(\frac{2}{k+1} \right) \left(1 + \frac{k-1}{2} Ma^2 \right) \right]^{0.5(k+1)/(k-1)}$$

$$\frac{P}{P_0} = \left(1 + \frac{k-1}{2} Ma^2 \right)^{-k/(k-1)}$$

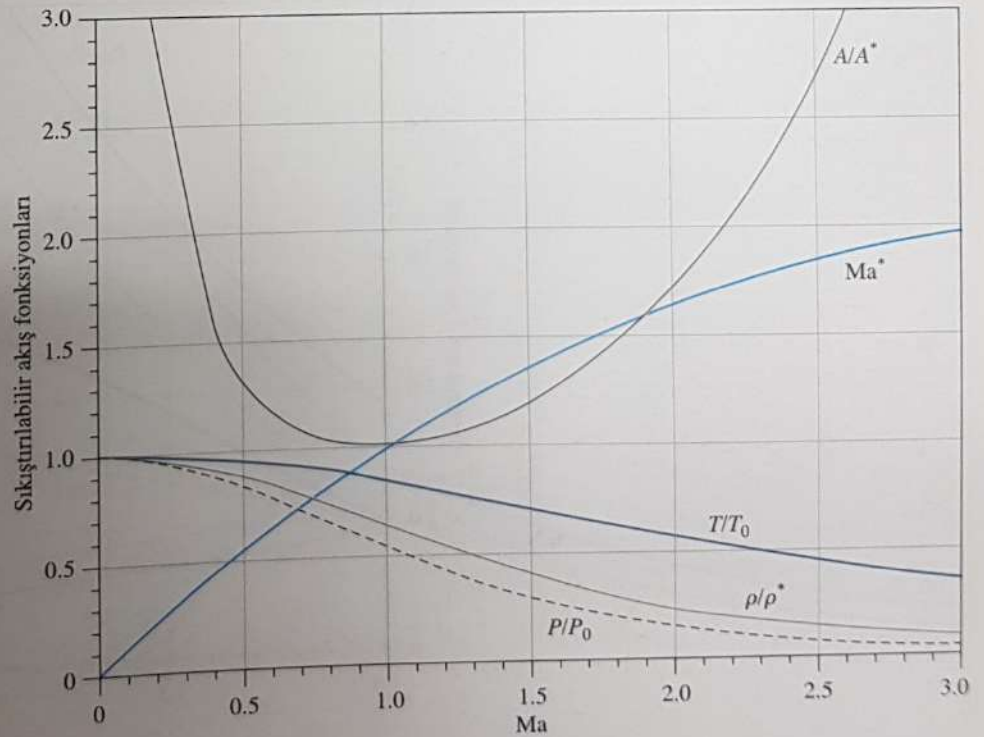
$$\frac{\rho}{\rho_0} = \left(1 + \frac{k-1}{2} Ma^2 \right)^{-1/(k-1)}$$

$$\frac{T}{T_0} = \left(1 + \frac{k-1}{2} Ma^2 \right)^{-1}$$

TABLO A-13

$k = 1.4$ değerine sahip ideal gaz için bir-boyutlu izentropik sıkıştırılabilir akış fonksiyonları

Ma	Ma*	A/A*	P/P ₀	ρ/ρ ₀	T/T ₀
0	0				
0.1	0.1094	5.8218	1.0000	1.0000	1.0000
0.2	0.2182	2.9635	0.9930	0.9950	0.9980
0.3	0.3257	2.0351	0.9725	0.9803	0.9921
0.4	0.4313	1.5901	0.9395	0.9564	0.9823
0.5	0.5345	1.3398	0.8956	0.9243	0.9690
0.6	0.6348	1.1882	0.8430	0.8852	0.9524
0.7	0.7318	1.0944	0.7840	0.8405	0.9328
0.8	0.8251	1.0382	0.7209	0.7916	0.9107
0.9	0.9146	1.0089	0.6560	0.7400	0.8865
1.0	1.0000	1.0000	0.5913	0.6870	0.8606
1.2	1.1583	1.0304	0.5283	0.6339	0.8333
1.4	1.2999	1.1149	0.4124	0.5311	0.7764
1.6	1.4254	1.2502	0.3142	0.4374	0.7184
1.8	1.5360	1.4390	0.2353	0.3557	0.6614
2.0	1.6330	1.6875	0.1740	0.2868	0.6068
2.2	1.7179	2.0050	0.1278	0.2300	0.5556
2.4	1.7922	2.4031	0.0935	0.1841	0.5081
2.6	1.8571	2.8960	0.0684	0.1472	0.4647
2.8	1.9140	3.5001	0.0501	0.1179	0.4252
3.0	1.9640	4.2346	0.0368	0.0946	0.3894
5.0	2.2361	25.000	0.0272	0.0760	0.3571
∞	2.2495	∞	0.0019	0.0113	0.1667
			0	0	0



$$T_{01} = T_{02}$$

$$Ma_2 = \sqrt{\frac{(k-1)Ma_1^2 + 2}{2kMa_1^2 - k + 1}}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{1 + kMa_1^2}{1 + kMa_2^2} = \frac{2kMa_1^2 - k + 1}{k + 1}$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{P_2/P_1}{T_2/T_1} = \frac{(k+1)Ma_1^2}{2 + (k-1)Ma_1^2} = \frac{V_1}{V_2}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{2 + Ma_1^2(k-1)}{2 + Ma_2^2(k-1)}$$

$$\frac{P_{02}}{P_{01}} = \frac{Ma_1 \left[1 + Ma_2^2(k-1)/2 \right]^{(k+1)/[2(k-1)]}}{Ma_2 \left[1 + Ma_1^2(k-1)/2 \right]}$$

$$\frac{P_{02}}{P_1} = \frac{(1 + kMa_1^2) \left[1 + Ma_2^2(k-1)/2 \right]^{k/(k-1)}}{1 + kMa_2^2}$$

TABLO A-14

$k = 1.4$ değerine sahip ideal gaz için bir-boyutlu normal şok fonksiyonları

Ma_1	Ma_2	P_2/P_1	ρ_2/ρ_1	T_2/T_1	P_{02}/P_{01}	P_{02}/P_1
1.0	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.8929
1.1	0.9118	1.2450	1.1691	1.0649	0.9989	2.1328
1.2	0.8422	1.5133	1.3416	1.1280	0.9928	2.4075
1.3	0.7860	1.8050	1.5157	1.1909	0.9794	2.7136
1.4	0.7397	2.1200	1.6897	1.2547	0.9582	3.0492
1.5	0.7011	2.4583	1.8621	1.3202	0.9298	3.4133
1.6	0.6684	2.8200	2.0317	1.3880	0.8952	3.8050
1.7	0.6405	3.2050	2.1977	1.4583	0.8557	4.2238
1.8	0.6165	3.6133	2.3592	1.5316	0.8127	4.6695
1.9	0.5956	4.0450	2.5157	1.6079	0.7674	5.1418
2.0	0.5774	4.5000	2.6667	1.6875	0.7209	5.6404
2.1	0.5613	4.9783	2.8119	1.7705	0.6742	6.1654
2.2	0.5471	5.4800	2.9512	1.8569	0.6281	6.7165
2.3	0.5344	6.0050	3.0845	1.9468	0.5833	7.2937
2.4	0.5231	6.5533	3.2119	2.0403	0.5401	7.8969
2.5	0.5130	7.1250	3.3333	2.1375	0.4990	8.5261
2.6	0.5039	7.7200	3.4490	2.2383	0.4601	9.1813
2.7	0.4956	8.3383	3.5590	2.3429	0.4236	9.8624
2.8	0.4882	8.9800	3.6636	2.4512	0.3895	10.5694
2.9	0.4814	9.6450	3.7629	2.5632	0.3577	11.3022
3.0	0.4752	10.3333	3.8571	2.6790	0.3283	12.0610
4.0	0.4350	18.5000	4.5714	4.0469	0.1388	21.0681
5.0	0.4152	29.0000	5.0000	5.8000	0.0617	32.6335
∞	0.3780	∞	6.0000	∞	0	∞

