

به نام خدا

پروژه ی درس حرارت

(اختیاری, 2 بعدی)

استاد مربوطه: دکتر بینا زاده

امیر محمد تقی زادگان

9433017

مسأله به این صورت است که یک صفحه به عرض و طول یک متر، اگر دمای دیواره در تمامی زمان ها یکسان باشد و دمای اولیه محیط از رابطه ی زیر به دست آید با شرط اینکه  $\alpha = 0.25$  باشد؛ توزیع دمایی را در زمان های مختلف تا  $t=1s$  به دست آورید.

برای حل مسئله از mol استفاده کرده تا معادله ی زیر به دست آید:

$$T_{m,n}^{p+1} = \alpha * \Delta t / \Delta x^2 * (T_{m+1,n}^p + T_{m-1,n}^p + T_{m,n+1}^p + T_{m,n-1}^p) + (1 - 4 * \alpha * \Delta t / \Delta x^2) * T_{m,n}^p$$

حال به روش عددی با شرایط مسأله معادله را حل میکنیم و به جدول زیر میرسیم:

(محور طول x و محور عرض y که هر دو از صفر تا یک است. اعداد نشان داده شده T را نشان میدهد.)

t=0

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1.5707	3.1411	4.7106	6.2791	7.8459	9.4108	10.9734	12.5333	14.0901	15.6434
0	3.1411	6.2791	9.4108	12.5333	15.6434	18.7381	21.8143	24.8690	27.8991	30.9017
0	4.7106	9.4108	14.0901	18.7381	23.3445	27.8991	32.3917	36.8125	41.1514	45.3990
0	6.2791	12.5333	18.7381	24.8690	30.9017	36.8125	42.5779	48.1754	53.5827	58.7785
0	7.8459	15.6434	23.3445	30.9017	38.2683	45.3990	52.2499	58.7785	64.9448	70.7107
0	9.4108	18.7381	27.8991	36.8125	45.3990	53.5827	61.2907	68.4547	75.0111	80.9017
0	10.9734	21.8143	32.3917	42.5779	52.2499	61.2907	69.5913	77.0513	83.5807	89.1007
0	12.5333	24.8690	36.8125	48.1754	58.7785	68.4547	77.0513	84.4328	90.4827	95.1057
0	14.0901	27.8991	41.1514	53.5827	64.9448	75.0111	83.5807	90.4827	95.5793	98.7688
0	15.6434	30.9017	45.3990	58.7785	70.7107	80.9017	89.1007	95.1057	98.7688	100.0000

9433017

t=0.1

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1.5558	3.1055	4.6431	6.1632	7.6621	9.1423	10.6199	12.1369	13.7718	15.6434
0	3.1055	6.1966	9.2590	12.2796	15.2495	18.1715	21.0767	24.0483	27.2438	30.9017
0	4.6431	9.2590	13.8208	18.3036	22.6889	26.9768	31.2109	35.5141	40.1235	45.3990
0	6.1632	12.2796	18.3036	24.1921	29.9114	35.4541	40.8721	46.3267	52.1338	58.7785
0	7.6621	15.2495	22.6889	29.9114	36.8611	43.5161	49.9321	56.3034	63.0253	70.7107
0	9.1423	18.1715	26.9768	35.4541	43.5161	51.1190	58.3120	65.3160	72.5962	80.9017
0	10.6199	21.0767	31.2109	40.8721	49.9321	58.3120	66.0418	73.3419	80.7332	89.1007
0	12.1369	24.0483	35.5141	46.3267	56.3034	65.3160	73.3419	80.5609	87.4790	95.1057
0	13.7718	27.2438	40.1235	52.1338	63.0253	72.5962	80.7332	87.4790	93.1735	98.7688
0	15.6434	30.9017	45.3990	58.7785	70.7107	80.9017	89.1007	95.1057	98.7688	100.0000

t=0.5

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1.4045	2.8050	4.2005	5.5957	7.0044	8.4520	9.9774	11.6351	13.4955	15.6434
0	2.8050	5.5998	8.3798	11.1525	13.9432	16.8002	19.8003	23.0515	26.6948	30.9017
0	4.2005	8.3798	12.5256	16.6431	20.7642	24.9562	29.3298	34.0450	39.3142	45.3990
0	5.5957	11.1525	16.6431	22.0631	27.4433	32.8624	38.4589	44.4416	51.0953	58.7785
0	7.0044	13.9432	20.7642	27.4433	33.9992	40.5102	47.1324	54.1163	61.8202	70.7107
0	8.4520	16.8002	24.9562	32.8624	40.5102	47.9610	55.3705	63.0172	71.3298	80.9017
0	9.9774	19.8003	29.3298	38.4589	47.1324	55.3705	63.3007	71.2005	79.5528	89.1007
0	11.6351	23.0515	34.0450	44.4416	54.1163	63.0172	71.2005	78.8868	86.5569	95.1057
0	13.4955	26.6948	39.3142	51.0953	61.8202	71.3298	79.5528	86.5569	92.6651	98.7688
0	15.6434	30.9017	45.3990	58.7785	70.7107	80.9017	89.1007	95.1057	98.7688	100.0000

t=1

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1.3654	2.7305	4.0976	5.4743	6.8763	8.3296	9.8729	11.5590	13.4554	15.6434
0	2.7305	5.4578	8.1837	10.9212	13.6990	16.5670	19.6011	22.9064	26.6184	30.9017
0	4.0976	8.1837	12.2549	16.3238	20.4271	24.6342	29.0548	33.8446	39.2087	45.3990
0	5.4743	10.9212	16.3238	21.6862	27.0454	32.4824	38.1345	44.2052	50.9708	58.7785
0	6.8763	13.6990	20.4271	27.0454	33.5791	40.1090	46.7899	53.8667	61.6887	70.7107
0	8.3296	16.5670	24.6342	32.4824	40.1090	47.5779	55.0434	62.7788	71.2042	80.9017
0	9.8729	19.6011	29.0548	38.1345	46.7899	55.0434	63.0213	70.9969	79.4456	89.1007
0	11.5590	22.9064	33.8446	44.2052	53.8667	62.7788	70.9969	78.7385	86.4788	95.1057
0	13.4554	26.6184	39.2087	50.9708	61.6887	71.2042	79.4456	86.4788	92.6240	98.7688
0	15.6434	30.9017	45.3990	58.7785	70.7107	80.9017	89.1007	95.1057	98.7688	100.0000

گفتن این نکته قابل توجه است که با در نظر گرفتن  $\Delta x = \Delta y = 0.1$  و  $\Delta t = 0.01$  کسر آخر حذف شده و دمای جدید هر گره برابر با میانگین چهار گره ی اطراف زمان قبلی میشود.

چون هر زمان یک نمودار 3 بعدی دارد و نمودار ها به هم نزدیک هستند قابل مقایسه نیستند و به نشان دادن یک نمودار بسنده میکنیم.

9433017

