

week-5-matrices.R

jorge

2025-02-16

```
# Create
A = matrix(1:100, nrow=10)
B = matrix(1:1000, nrow=10)
```

```
# Transpose
t(A)
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4] [,5] [,6] [,7] [,8] [,9] [,10]
## [1,]    1    2    3    4    5    6    7    8    9   10
## [2,]   11   12   13   14   15   16   17   18   19   20
## [3,]   21   22   23   24   25   26   27   28   29   30
## [4,]   31   32   33   34   35   36   37   38   39   40
## [5,]   41   42   43   44   45   46   47   48   49   50
## [6,]   51   52   53   54   55   56   57   58   59   60
## [7,]   61   62   63   64   65   66   67   68   69   70
## [8,]   71   72   73   74   75   76   77   78   79   80
## [9,]   81   82   83   84   85   86   87   88   89   90
## [10,]  91   92   93   94   95   96   97   98   99  100
```

```
t(B)
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4] [,5] [,6] [,7] [,8] [,9] [,10]
## [1,]    1    2    3    4    5    6    7    8    9   10
## [2,]   11   12   13   14   15   16   17   18   19   20
## [3,]   21   22   23   24   25   26   27   28   29   30
## [4,]   31   32   33   34   35   36   37   38   39   40
## [5,]   41   42   43   44   45   46   47   48   49   50
## [6,]   51   52   53   54   55   56   57   58   59   60
## [7,]   61   62   63   64   65   66   67   68   69   70
## [8,]   71   72   73   74   75   76   77   78   79   80
## [9,]   81   82   83   84   85   86   87   88   89   90
## [10,]  91   92   93   94   95   96   97   98   99  100
## [11,] 101  102  103  104  105  106  107  108  109  110
## [12,] 111  112  113  114  115  116  117  118  119  120
## [13,] 121  122  123  124  125  126  127  128  129  130
## [14,] 131  132  133  134  135  136  137  138  139  140
## [15,] 141  142  143  144  145  146  147  148  149  150
## [16,] 151  152  153  154  155  156  157  158  159  160
## [17,] 161  162  163  164  165  166  167  168  169  170
## [18,] 171  172  173  174  175  176  177  178  179  180
```

##	[19,]	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
##	[20,]	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
##	[21,]	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
##	[22,]	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
##	[23,]	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230
##	[24,]	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
##	[25,]	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250
##	[26,]	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
##	[27,]	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270
##	[28,]	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
##	[29,]	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290
##	[30,]	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
##	[31,]	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310
##	[32,]	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320
##	[33,]	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330
##	[34,]	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340
##	[35,]	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350
##	[36,]	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
##	[37,]	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370
##	[38,]	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380
##	[39,]	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390
##	[40,]	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400
##	[41,]	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410
##	[42,]	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420
##	[43,]	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430
##	[44,]	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440
##	[45,]	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450
##	[46,]	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460
##	[47,]	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470
##	[48,]	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480
##	[49,]	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490
##	[50,]	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500
##	[51,]	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510
##	[52,]	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520
##	[53,]	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530
##	[54,]	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540
##	[55,]	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550
##	[56,]	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560
##	[57,]	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570
##	[58,]	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580
##	[59,]	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590
##	[60,]	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600
##	[61,]	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610
##	[62,]	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620
##	[63,]	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630
##	[64,]	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640
##	[65,]	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650
##	[66,]	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660
##	[67,]	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670
##	[68,]	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680
##	[69,]	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690
##	[70,]	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700
##	[71,]	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710
##	[72,]	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720

```
## [73,] 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730
## [74,] 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740
## [75,] 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750
## [76,] 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760
## [77,] 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770
## [78,] 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780
## [79,] 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790
## [80,] 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800
## [81,] 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810
## [82,] 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820
## [83,] 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830
## [84,] 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840
## [85,] 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850
## [86,] 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860
## [87,] 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870
## [88,] 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880
## [89,] 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890
## [90,] 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900
## [91,] 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910
## [92,] 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920
## [93,] 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930
## [94,] 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940
## [95,] 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950
## [96,] 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960
## [97,] 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970
## [98,] 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980
## [99,] 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990
## [100,] 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000
```

```
# Vectors
a <- c(sample(1:100, 10))
b <- c(sample(1:10000, 1000))

# Matrix Multiplication by vector
A * a
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4] [,5] [,6] [,7] [,8] [,9] [,10]
## [1,]   64  704 1344 1984 2624 3264 3904 4544 5184 5824
## [2,]   46  276  506  736  966 1196 1426 1656 1886 2116
## [3,]  210  910 1610 2310 3010 3710 4410 5110 5810 6510
## [4,]  360 1260 2160 3060 3960 4860 5760 6660 7560 8460
## [5,]  380 1140 1900 2660 3420 4180 4940 5700 6460 7220
## [6,]  306  816 1326 1836 2346 2856 3366 3876 4386 4896
## [7,]  700 1700 2700 3700 4700 5700 6700 7700 8700 9700
## [8,]  536 1206 1876 2546 3216 3886 4556 5226 5896 6566
## [9,]  693 1463 2233 3003 3773 4543 5313 6083 6853 7623
## [10,] 550 1100 1650 2200 2750 3300 3850 4400 4950 5500
```

```
B * b
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4] [,5] [,6] [,7] [,8] [,9] [,10]
## [1,] 5261 61171 54033 236189 343539 103581 539362 289822 302535 740558
## [2,] 3580 44304 180642 140064 68208 35256 199020 439416 320948 134964
```

```

## [3,] 12372 35334 64469 220011 426044 19345 584829 353977 770655 522381
## [4,] 2612 55692 43272 33184 118536 28890 276480 163244 570024 426948
## [5,] 11355 17835 24725 304465 165600 189585 493545 98550 245650 393205
## [6,] 37668 4656 80236 215604 79074 438032 585354 194028 542574 772992
## [7,] 36050 143922 190728 250675 282235 45828 68340 462000 186963 787252
## [8,] 40040 141624 144256 355110 293232 192850 152592 610740 586784 764204
## [9,] 38682 90896 278313 219921 444381 458607 337272 448167 575741 686961
## [10,] 75900 125440 56070 293680 111150 547380 118370 443280 793800 831500
## [,11] [,12] [,13] [,14] [,15] [,16] [,17] [,18] [,19]
## [1,] 984750 610611 1131471 1041843 869547 910379 1518874 103455 437839
## [2,] 777648 825216 229726 506484 32376 829768 1413126 1535444 129220
## [3,] 98777 343859 1126434 167713 912912 333846 1594140 342540 204411
## [4,] 76128 207708 578584 116848 35856 929544 674696 1456902 1076400
## [5,] 598920 664470 1010750 178740 1435355 1097400 438405 1450400 473045
## [6,] 772634 573156 108108 1008576 16790 940992 642420 98208 256494
## [7,] 589142 356499 1062863 500598 487893 728480 1010684 573480 1440087
## [8,] 224640 670004 255232 962274 1221592 1092412 784224 1652552 133104
## [9,] 617703 1107057 837081 730445 899811 448698 32617 264025 541674
## [10,] 850190 1144200 935090 80920 484500 895840 198730 1782540 883310
## [,20] [,21] [,22] [,23] [,24] [,25] [,26] [,27] [,28]
## [1,] 90152 1502274 573709 392275 669438 2076456 938991 1510407 2697534
## [2,] 66624 1089184 444988 1192584 733352 2071520 1786680 2606376 946288
## [3,] 1148929 1173137 293088 918314 1889397 1158867 1326985 2139505 1300026
## [4,] 1241600 373524 406172 103712 1725984 1082628 285242 250536 1881832
## [5,] 84045 482160 1487585 622125 2106070 1794870 1484100 1384625 1394800
## [6,] 245196 1506478 1017144 2006202 1416236 1369728 741120 2260734 2472684
## [7,] 907579 1670490 637329 630606 1186422 1173497 334871 1866330 67311
## [8,] 1809522 1631136 1585514 272460 984368 347696 806766 999372 2037184
## [9,] 98704 2053634 1950414 837224 1239932 1179015 384356 400810 1616526
## [10,] 1832800 21210 1157200 946450 611040 1405750 911560 1482840 1257760
## [,29] [,30] [,31] [,32] [,33] [,34] [,35] [,36] [,37]
## [1,] 248685 1190772 231469 1898966 1389609 2700298 2522377 3260439 3320478
## [2,] 701616 1532708 298376 1617720 3145296 23572 2303712 2884992 2805862
## [3,] 2214192 635224 171801 1066391 21641 2612718 965545 1822892 858858
## [4,] 463772 193746 1848928 2362850 2259900 3316286 854840 1120410 1818908
## [5,] 1926600 2029010 2325015 2782395 2619175 753415 657570 2692675 1373130
## [6,] 2396108 311392 1176876 2554228 105950 1785168 2768692 2396592 2950692
## [7,] 759976 2278881 2545951 1280046 3041100 13817 1095826 159579 3070322
## [8,] 1655136 1785020 2079308 782280 2411456 831818 791352 690224 3212272
## [9,] 1064965 316940 712863 1893265 2849798 1167177 1085739 863754 452025
## [10,] 415280 1394400 1325870 2999040 2746260 2361300 2279900 487080 1543270
## [,38] [,39] [,40] [,41] [,42] [,43] [,44] [,45] [,46]
## [1,] 3271107 2639568 1144848 2011015 1043118 1793460 1419283 1375920 1147344
## [2,] 712380 225380 2236360 1428306 1915800 3706004 2963520 3385278 1447756
## [3,] 901541 1970918 3341679 1651091 1405026 882378 602736 874925 3586401
## [4,] 582692 821376 3753638 1636200 11592 609712 2716840 3971136 3655154
## [5,] 3230250 2334255 1817395 635850 1240850 111775 3875850 95230 3913910
## [6,] 1745768 2410184 2827044 1105538 2487264 46860 1409588 630198 426816
## [7,] 1815255 200853 612174 3474559 2994477 3583384 2600150 2735640 343207
## [8,] 852768 3280540 1721748 878832 761178 2735348 3578460 645568 2692124
## [9,] 2210707 2269815 2903523 655627 3339849 2391246 15804 1747059 625617
## [10,] 3675360 1662960 3626400 2624410 1836240 3959440 2456080 2571750 3449080
## [,47] [,48] [,49] [,50] [,51] [,52] [,53] [,54] [,55]
## [1,] 1517151 2702598 4009135 3517524 127755 3923969 4699941 4528368 3926578

```

```

## [2,] 1497342 453592 1615182 2970696 89356 4401152 889488 1100708 3673676
## [3,] 2271015 3816164 3430266 4176696 740919 2228472 724878 777647 2333271
## [4,] 2251328 3663072 4185148 3459482 2315376 2672800 1847624 1021542 3199808
## [5,] 3568875 1752750 258990 4489650 423190 2808295 378000 4943400 3540320
## [6,] 2773632 1171912 681858 750448 600116 3898896 1591676 5079136 2001636
## [7,] 2008567 416898 4827144 706734 1562067 2573626 2472157 1733973 3709754
## [8,] 1974492 40630 4655520 1375974 606044 619528 709632 3710586 1976636
## [9,] 3668987 1862352 3667500 1110275 3060108 2393628 1680104 622006 650565
## [10,] 831900 2311680 637980 1392000 3385380 92040 4293530 3859380 738650
## [,56] [,57] [,58] [,59] [,60] [,61] [,62] [,63] [,64]
## [1,] 3381487 708543 1124299 5463724 2655363 778295 1990638 2380914 117997
## [2,] 5348880 2604308 3488056 1728540 54464 5352382 4030632 643770 1853024
## [3,] 3570168 3330708 4430436 177815 1153978 4022613 874138 5854331 5166546
## [4,] 4404300 5491104 4622996 5029408 3378672 988144 5356536 5762016 5727556
## [5,] 1349760 3165695 5202025 3722940 3214190 1601435 4748415 5773125 6255385
## [6,] 3885884 2952822 116928 271904 959560 646602 582736 5584546 2280696
## [7,] 2703678 1515024 5738842 4008623 3769458 5134006 3990756 3548193 2850575
## [8,] 825282 3329048 4137902 410424 642850 4290656 2594364 5925808 4835402
## [9,] 2080598 4241326 3979467 689719 2812904 5763576 4737826 3976538 3800133
## [10,] 4253200 2839740 4685240 1748760 938400 4662230 2117300 3735900 3058560
## [,65] [,66] [,67] [,68] [,69] [,70] [,71] [,72] [,73]
## [1,] 2086455 2397633 1594332 4593666 4419690 1572716 2747219 1822293 6501257
## [2,] 5931438 2006204 2657930 4720128 5960680 4828776 2930850 3086520 2420144
## [3,] 2551424 3496815 1694628 6585305 1461620 6081768 5800453 4271583 4214367
## [4,] 6167588 6400698 4349200 5870540 3362544 1791214 2564672 6608070 6726684
## [5,] 4857495 3916900 2768395 6669675 676095 530980 4605765 4956380 105125
## [6,] 2940592 2953968 2703294 157508 6087564 1398960 6188796 3369496 6547794
## [7,] 5828176 100521 1554777 6180333 6403527 2393498 2924859 648168 1601581
## [8,] 3945024 5516672 5499644 1044120 283456 6191958 5082024 5654250 4159064
## [9,] 1371986 1497248 2657937 418943 5669092 6411228 1882395 2121769 3857139
## [10,] 5002400 4781700 4739580 1306960 4595400 5909400 5032480 3910320 4416500
## [,74] [,75] [,76] [,77] [,78] [,79] [,80] [,81] [,82]
## [1,] 1110389 252681 45060 4136796 7467135 2533564 3567410 1705329 4915471
## [2,] 2190876 779100 3966800 1704594 7473732 7413360 5836248 5334904 1834308
## [3,] 1890407 6567377 2824503 1497006 6325459 1656045 4320264 3495459 648774
## [4,] 6738120 2732712 4851990 4363968 5913360 533120 402558 4988820 3619858
## [5,] 3717630 1495215 1605130 5784165 7649250 4071010 2338890 1043280 3976385
## [6,] 4310752 103694 6034392 3629308 2465352 6750954 3250864 3610880 6436608
## [7,] 3397570 4755402 1529140 4990102 2482515 1882504 3335445 1356567 7063782
## [8,] 89298 4721376 1440200 6656256 203836 4890328 7893816 984144 2868726
## [9,] 4888485 1826811 7573302 243773 2701572 842652 6079591 1414941 1434069
## [10,] 4092940 5279250 6412120 6514200 5006040 7681960 3888800 5824710 4082780
## [,83] [,84] [,85] [,86] [,87] [,88] [,89] [,90] [,91]
## [1,] 1940023 6075441 2485996 3622707 1991493 3828916 5456033 1380159 7983761
## [2,] 7000152 1456000 4262204 360396 6372766 2752032 5083848 3208524 1044516
## [3,] 1644354 7747733 6254217 5537676 814672 1369737 379690 4025644 2048907
## [4,] 3965912 5029020 5746796 7315364 4926528 291042 2610452 8661072 8968584
## [5,] 5399625 8175485 5764590 1538145 2954840 2951375 8410155 5754850 4500565
## [6,] 4293548 1904408 7586928 4511120 258068 5567856 658298 1906688 8790012
## [7,] 2389203 167400 2316545 1757707 4954038 8353425 8695261 4004208 4118687
## [8,] 3134808 4413746 1682432 8427276 6758248 1169496 2561880 3798540 3203424
## [9,] 4989751 1334010 428745 795434 7943529 5705589 6344793 5930703 3239676
## [10,] 4130080 572040 7566700 8106360 5738520 6196960 2893390 3669300 4253340
## [,92] [,93] [,94] [,95] [,96] [,97] [,98] [,99] [,100]

```

```
## [1,] 4361868 7296162 4530246 3445001 3703194 9563872 1678859 8314956 2340742
## [2,] 71136 2216488 3053232 1055982 7199976 3831646 584172 2881188 9339680
## [3,] 3970637 2771769 236049 4432100 939658 3747996 8041845 9588182 2697981
## [4,] 5165014 879648 6510914 1063888 9350154 7248316 7414088 3517800 8660722
## [5,] 4946490 6849625 6441215 3933090 2304415 1571020 3588975 3040695 4692420
## [6,] 937984 3899386 4537728 7123380 7279940 1252902 5829648 8343532 5099520
## [7,] 6843571 5658408 2729481 1857067 8666592 8910905 4995401 2712276 6848393
## [8,] 8814636 4638144 153832 6601872 4942322 1604944 4648434 3365128 825346
## [9,] 5872410 292635 610350 2149485 2393664 4378911 3053501 4824342 8013978
## [10,] 8993000 6551850 7818920 8691550 3711360 5041090 5299840 447480 9250000
```

```
# New vectors
```

```
A2 <- matrix(11:110, nrow = 10)
```

```
B2 <- matrix(11:1010, nrow = 10)
```

```
# Matrix and Matrix Multiplication
```

```
A * A2
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4] [,5] [,6] [,7] [,8] [,9] [,10]
## [1,]  11  231  651 1271 2091 3111 4331 5751 7371  9191
## [2,]  24  264  704 1344 2184 3224 4464 5904 7544  9384
## [3,]  39  299  759 1419 2279 3339 4599 6059 7719  9579
## [4,]  56  336  816 1496 2376 3456 4736 6216 7896  9776
## [5,]  75  375  875 1575 2475 3575 4875 6375 8075  9975
## [6,]  96  416  936 1656 2576 3696 5016 6536 8256 10176
## [7,] 119  459  999 1739 2679 3819 5159 6699 8439 10379
## [8,] 144  504 1064 1824 2784 3944 5304 6864 8624 10584
## [9,] 171  551 1131 1911 2891 4071 5451 7031 8811 10791
## [10,] 200  600 1200 2000 3000 4200 5600 7200 9000 11000
```

```
B * B2
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4] [,5] [,6] [,7] [,8] [,9] [,10] [,11] [,12] [,13]
## [1,]  11  231  651 1271 2091 3111 4331 5751 7371  9191 11211 13431 15851
## [2,]  24  264  704 1344 2184 3224 4464 5904 7544  9384 11424 13664 16104
## [3,]  39  299  759 1419 2279 3339 4599 6059 7719  9579 11639 13899 16359
## [4,]  56  336  816 1496 2376 3456 4736 6216 7896  9776 11856 14136 16616
## [5,]  75  375  875 1575 2475 3575 4875 6375 8075  9975 12075 14375 16875
## [6,]  96  416  936 1656 2576 3696 5016 6536 8256 10176 12296 14616 17136
## [7,] 119  459  999 1739 2679 3819 5159 6699 8439 10379 12519 14859 17399
## [8,] 144  504 1064 1824 2784 3944 5304 6864 8624 10584 12744 15104 17664
## [9,] 171  551 1131 1911 2891 4071 5451 7031 8811 10791 12971 15351 17931
## [10,] 200  600 1200 2000 3000 4200 5600 7200 9000 11000 13200 15600 18200
##      [,14] [,15] [,16] [,17] [,18] [,19] [,20] [,21] [,22] [,23] [,24] [,25]
## [1,] 18471 21291 24311 27531 30951 34571 38391 42411 46631 51051 55671 60491
## [2,] 18744 21584 24624 27864 31304 34944 38784 42824 47064 51504 56144 60984
## [3,] 19019 21879 24939 28199 31659 35319 39179 43239 47499 51959 56619 61479
## [4,] 19296 22176 25256 28536 32016 35696 39576 43656 47936 52416 57096 61976
## [5,] 19575 22475 25575 28875 32375 36075 39975 44075 48375 52875 57575 62475
## [6,] 19856 22776 25896 29216 32736 36456 40376 44496 48816 53336 58056 62976
## [7,] 20139 23079 26219 29559 33099 36839 40779 44919 49259 53799 58539 63479
## [8,] 20424 23384 26544 29904 33464 37224 41184 45344 49704 54264 59024 63984
```

```

## [9,] 20711 23691 26871 30251 33831 37611 41591 45771 50151 54731 59511 64491
## [10,] 21000 24000 27200 30600 34200 38000 42000 46200 50600 55200 60000 65000
##      [,26] [,27] [,28] [,29] [,30] [,31] [,32] [,33] [,34] [,35] [,36]
## [1,] 65511 70731 76151 81771 87591 93611 99831 106251 112871 119691 126711
## [2,] 66024 71264 76704 82344 88184 94224 100464 106904 113544 120384 127424
## [3,] 66539 71799 77259 82919 88779 94839 101099 107559 114219 121079 128139
## [4,] 67056 72336 77816 83496 89376 95456 101736 108216 114896 121776 128856
## [5,] 67575 72875 78375 84075 89975 96075 102375 108875 115575 122475 129575
## [6,] 68096 73416 78936 84656 90576 96696 103016 109536 116256 123176 130296
## [7,] 68619 73959 79499 85239 91179 97319 103659 110199 116939 123879 131019
## [8,] 69144 74504 80064 85824 91784 97944 104304 110864 117624 124584 131744
## [9,] 69671 75051 80631 86411 92391 98571 104951 111531 118311 125291 132471
## [10,] 70200 75600 81200 87000 93000 99200 105600 112200 119000 126000 133200
##      [,37] [,38] [,39] [,40] [,41] [,42] [,43] [,44] [,45] [,46]
## [1,] 133931 141351 148971 156791 164811 173031 181451 190071 198891 207911
## [2,] 134664 142104 149744 157584 165624 173864 182304 190944 199784 208824
## [3,] 135399 142859 150519 158379 166439 174699 183159 191819 200679 209739
## [4,] 136136 143616 151296 159176 167256 175536 184016 192696 201576 210656
## [5,] 136875 144375 152075 159975 168075 176375 184875 193575 202475 211575
## [6,] 137616 145136 152856 160776 168896 177216 185736 194456 203376 212496
## [7,] 138359 145899 153639 161579 169719 178059 186599 195339 204279 213419
## [8,] 139104 146664 154424 162384 170544 178904 187464 196224 205184 214344
## [9,] 139851 147431 155211 163191 171371 179751 188331 197111 206091 215271
## [10,] 140600 148200 156000 164000 172200 180600 189200 198000 207000 216200
##      [,47] [,48] [,49] [,50] [,51] [,52] [,53] [,54] [,55] [,56]
## [1,] 217131 226551 236171 245991 256011 266231 276651 287271 298091 309111
## [2,] 218064 227504 237144 246984 257024 267264 277704 288344 299184 310224
## [3,] 218999 228459 238119 247979 258039 268299 278759 289419 300279 311339
## [4,] 219936 229416 239096 248976 259056 269336 279816 290496 301376 312456
## [5,] 220875 230375 240075 249975 260075 270375 280875 291575 302475 313575
## [6,] 221816 231336 241056 250976 261096 271416 281936 292656 303576 314696
## [7,] 222759 232299 242039 251979 262119 272459 282999 293739 304679 315819
## [8,] 223704 233264 243024 252984 263144 273504 284064 294824 305784 316944
## [9,] 224651 234231 244011 253991 264171 274551 285131 295911 306891 318071
## [10,] 225600 235200 245000 255000 265200 275600 286200 297000 308000 319200
##      [,57] [,58] [,59] [,60] [,61] [,62] [,63] [,64] [,65] [,66]
## [1,] 320331 331751 343371 355191 367211 379431 391851 404471 417291 430311
## [2,] 321464 332904 344544 356384 368424 380664 393104 405744 418584 431624
## [3,] 322599 334059 345719 357579 369639 381899 394359 407019 419879 432939
## [4,] 323736 335216 346896 358776 370856 383136 395616 408296 421176 434256
## [5,] 324875 336375 348075 359975 372075 384375 396875 409575 422475 435575
## [6,] 326016 337536 349256 361176 373296 385616 398136 410856 423776 436896
## [7,] 327159 338699 350439 362379 374519 386859 399399 412139 425079 438219
## [8,] 328304 339864 351624 363584 375744 388104 400664 413424 426384 439544
## [9,] 329451 341031 352811 364791 376971 389351 401931 414711 427691 440871
## [10,] 330600 342200 354000 366000 378200 390600 403200 416000 429000 442200
##      [,67] [,68] [,69] [,70] [,71] [,72] [,73] [,74] [,75] [,76]
## [1,] 443531 456951 470571 484391 498411 512631 527051 541671 556491 571511
## [2,] 444864 458304 471944 485784 499824 514064 528504 543144 557984 573024
## [3,] 446199 459659 473319 487179 501239 515499 529959 544619 559479 574539
## [4,] 447536 461016 474696 488576 502656 516936 531416 546096 560976 576056
## [5,] 448875 462375 476075 489975 504075 518375 532875 547575 562475 577575
## [6,] 450216 463736 477456 491376 505496 519816 534336 549056 563976 579096
## [7,] 451559 465099 478839 492779 506919 521259 535799 550539 565479 580619

```

```
## [8,] 452904 466464 480224 494184 508344 522704 537264 552024 566984 582144
## [9,] 454251 467831 481611 495591 509771 524151 538731 553511 568491 583671
## [10,] 455600 469200 483000 497000 511200 525600 540200 555000 570000 585200
##      [,77] [,78] [,79] [,80] [,81] [,82] [,83] [,84] [,85] [,86]
## [1,] 586731 602151 617771 633591 649611 665831 682251 698871 715691 732711
## [2,] 588264 603704 619344 635184 651224 667464 683904 700544 717384 734424
## [3,] 589799 605259 620919 636779 652839 669099 685559 702219 719079 736139
## [4,] 591336 606816 622496 638376 654456 670736 687216 703896 720776 737856
## [5,] 592875 608375 624075 639975 656075 672375 688875 705575 722475 739575
## [6,] 594416 609936 625656 641576 657696 674016 690536 707256 724176 741296
## [7,] 595959 611499 627239 643179 659319 675659 692199 708939 725879 743019
## [8,] 597504 613064 628824 644784 660944 677304 693864 710624 727584 744744
## [9,] 599051 614631 630411 646391 662571 678951 695531 712311 729291 746471
## [10,] 600600 616200 632000 648000 664200 680600 697200 714000 731000 748200
##      [,87] [,88] [,89] [,90] [,91] [,92] [,93] [,94] [,95] [,96]
## [1,] 749931 767351 784971 802791 820811 839031 857451 876071 894891 913911
## [2,] 751664 769104 786744 804584 822624 840864 859304 877944 896784 915824
## [3,] 753399 770859 788519 806379 824439 842699 861159 879819 898679 917739
## [4,] 755136 772616 790296 808176 826256 844536 863016 881696 900576 919656
## [5,] 756875 774375 792075 809975 828075 846375 864875 883575 902475 921575
## [6,] 758616 776136 793856 811776 829896 848216 866736 885456 904376 923496
## [7,] 760359 777899 795639 813579 831719 850059 868599 887339 906279 925419
## [8,] 762104 779664 797424 815384 833544 851904 870464 889224 908184 927344
## [9,] 763851 781431 799211 817191 835371 853751 872331 891111 910091 929271
## [10,] 765600 783200 801000 819000 837200 855600 874200 893000 912000 931200
##      [,97] [,98] [,99] [,100]
## [1,] 933131 952551 972171 991991
## [2,] 935064 954504 974144 993984
## [3,] 936999 956459 976119 995979
## [4,] 938936 958416 978096 997976
## [5,] 940875 960375 980075 999975
## [6,] 942816 962336 982056 1001976
## [7,] 944759 964299 984039 1003979
## [8,] 946704 966264 986024 1005984
## [9,] 948651 968231 988011 1007991
## [10,] 950600 970200 990000 1010000
```

```
# Inverse Matrix
S=matrix(2:5, nrow=2)
det(S)
```

```
## [1] -2
```

```
solve(S)
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,] -2.5  2
## [2,]  1.5 -1
```