

# Model Answer Probability 2001

$p^2 q^5$  FHK

This question boils down to determining the distribution of the total score when four dice are thrown. All those who attempted the ML-based problem - Exercise II 4 - in the course handbook should find it straightforward. A naive approach is to evaluate the generating function  $\frac{(1z^0 + 1z^1 + 1z^2 + 1z^3 + 1z^4 + 1z^5)^4}{6^4}$

To do this ...

1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1  
1 1 1 1 1 1

1 1 1 1 1 1

1 1 1 1 1 1

1 1 1 1 1 1

1 2 3 4 5 6 5 4 3 2 1

1 2 3 4 5 6 5 4 3 2 1

1 2 3 4 5 6 5 4 3 2 1

1 2 3 4 5 6 5 4 3 2 1

1 2 3 4 5 6 5 4 3 2 1

1 2 3 4 5 6 5 4 3 2 1

1 3 6 10 15 21 25 27 27 25 21 15 10 6 3 1

1 3 6 10 15 21 25 27 27 25 21 15 10 6 3 1

1 3 6 10 15 21 25 27 27 25 21 15 10 6 3 1

1 3 6 10 15 21 25 27 27 25 21 15 10 6 3 1

1 3 6 10 15 21 25 27 27 25 21 15 10 6 3 1

1 3 6 10 15 21 25 27 27 25 21 15 10 6 3 1

1 4 10 20 35 56 80 104 125 146 160 175 187 196 201 207 214 221 227 234 241 247 254 261 267 274 281 287 294 301 307 314 321 327 334 341 347 354 361 367 374 381 387 394 401 407 414 421 427 434 441 447 454 461 467 474 481 487 494 501 507 514 521 527 534 541 547 554 561 567 574 581 587 594 601 607 614 621 627 634 641 647 654 661 667 674 681 687 694 701 707 714 721 727 734 741 747 754 761 767 774 781 787 794 801 807 814 821 827 834 841 847 854 861 867 874 881 887 894 901 907 914 921 927 934 941 947 954 961 967 974 981 987 994 1001 1007 1014 1021 1027 1034 1041 1047 1054 1061 1067 1074 1081 1087 1094 1101 1107 1114 1121 1127 1134 1141 1147 1154 1161 1167 1174 1181 1187 1194 1201 1207 1214 1221 1227 1234 1241 1247 1254 1261 1267 1274 1281 1287 1294 1301 1307 1314 1321 1327 1334 1341 1347 1354 1361 1367 1374 1381 1387 1394 1401 1407 1414 1421 1427 1434 1441 1447 1454 1461 1467 1474 1481 1487 1494 1501 1507 1514 1521 1527 1534 1541 1547 1554 1561 1567 1574 1581 1587 1594 1601 1607 1614 1621 1627 1634 1641 1647 1654 1661 1667 1674 1681 1687 1694 1701 1707 1714 1721 1727 1734 1741 1747 1754 1761 1767 1774 1781 1787 1794 1801 1807 1814 1821 1827 1834 1841 1847 1854 1861 1867 1874 1881 1887 1894 1901 1907 1914 1921 1927 1934 1941 1947 1954 1961 1967 1974 1981 1987 1994 2001 2007 2014 2021 2027 2034 2041 2047 2054 2061 2067 2074 2081 2087 2094 2101 2107 2114 2121 2127 2134 2141 2147 2154 2161 2167 2174 2181 2187 2194 2201 2207 2214 2221 2227 2234 2241 2247 2254 2261 2267 2274 2281 2287 2294 2301 2307 2314 2321 2327 2334 2341 2347 2354 2361 2367 2374 2381 2387 2394 2401 2407 2414 2421 2427 2434 2441 2447 2454 2461 2467 2474 2481 2487 2494 2501 2507 2514 2521 2527 2534 2541 2547 2554 2561 2567 2574 2581 2587 2594 2601 2607 2614 2621 2627 2634 2641 2647 2654 2661 2667 2674 2681 2687 2694 2701 2707 2714 2721 2727 2734 2741 2747 2754 2761 2767 2774 2781 2787 2794 2801 2807 2814 2821 2827 2834 2841 2847 2854 2861 2867 2874 2881 2887 2894 2901 2907 2914 2921 2927 2934 2941 2947 2954 2961 2967 2974 2981 2987 2994 3001 3007 3014 3021 3027 3034 3041 3047 3054 3061 3067 3074 3081 3087 3094 3101 3107 3114 3121 3127 3134 3141 3147 3154 3161 3167 3174 3181 3187 3194 3201 3207 3214 3221 3227 3234 3241 3247 3254 3261 3267 3274 3281 3287 3294 3301 3307 3314 3321 3327 3334 3341 3347 3354 3361 3367 3374 3381 3387 3394 3401 3407 3414 3421 3427 3434 3441 3447 3454 3461 3467 3474 3481 3487 3494 3501 3507 3514 3521 3527 3534 3541 3547 3554 3561 3567 3574 3581 3587 3594 3601 3607 3614 3621 3627 3634 3641 3647 3654 3661 3667 3674 3681 3687 3694 3701 3707 3714 3721 3727 3734 3741 3747 3754 3761 3767 3774 3781 3787 3794 3801 3807 3814 3821 3827 3834 3841 3847 3854 3861 3867 3874 3881 3887 3894 3901 3907 3914 3921 3927 3934 3941 3947 3954 3961 3967 3974 3981 3987 3994 4001 4007 4014 4021 4027 4034 4041 4047 4054 4061 4067 4074 4081 4087 4094 4101 4107 4114 4121 4127 4134 4141 4147 4154 4161 4167 4174 4181 4187 4194 4201 4207 4214 4221 4227 4234 4241 4247 4254 4261 4267 4274 4281 4287 4294 4301 4307 4314 4321 4327 4334 4341 4347 4354 4361 4367 4374 4381 4387 4394 4401 4407 4414 4421 4427 4434 4441 4447 4454 4461 4467 4474 4481 4487 4494 4501 4507 4514 4521 4527 4534 4541 4547 4554 4561 4567 4574 4581 4587 4594 4601 4607 4614 4621 4627 4634 4641 4647 4654 4661 4667 4674 4681 4687 4694 4701 4707 4714 4721 4727 4734 4741 4747 4754 4761 4767 4774 4781 4787 4794 4801 4807 4814 4821 4827 4834 4841 4847 4854 4861 4867 4874 4881 4887 4894 4901 4907 4914 4921 4927 4934 4941 4947 4954 4961 4967 4974 4981 4987 4994 5001 5007 5014 5021 5027 5034 5041 5047 5054 5061 5067 5074 5081 5087 5094 5101 5107 5114 5121 5127 5134 5141 5147 5154 5161 5167 5174 5181 5187 5194 5201 5207 5214 5221 5227 5234 5241 5247 5254 5261 5267 5274 5281 5287 5294 5301 5307 5314 5321 5327 5334 5341 5347 5354 5361 5367 5374 5381 5387 5394 5401 5407 5414 5421 5427 5434 5441 5447 5454 5461 5467 5474 5481 5487 5494 5501 5507 5514 5521 5527 5534 5541 5547 5554 5561 5567 5574 5581 5587 5594 5601 5607 5614 5621 5627 5634 5641 5647 5654 5661 5667 5674 5681 5687 5694 5701 5707 5714 5721 5727 5734 5741 5747 5754 5761 5767 5774 5781 5787 5794 5801 5807 5814 5821 5827 5834 5841 5847 5854 5861 5867 5874 5881 5887 5894 5901 5907 5914 5921 5927 5934 5941 5947 5954 5961 5967 5974 5981 5987 5994 6001 6007 6014 6021 6027 6034 6041 6047 6054 6061 6067 6074 6081 6087 6094 6101 6107 6114 6121 6127 6134 6141 6147 6154 6161 6167 6174 6181 6187 6194 6201 6207 6214 6221 6227 6234 6241 6247 6254 6261 6267 6274 6281 6287 6294 6301 6307 6314 6321 6327 6334 6341 6347 6354 6361 6367 6374 6381 6387 6394 6401 6407 6414 6421 6427 6434 6441 6447 6454 6461 6467 6474 6481 6487 6494 6501 6507 6514 6521 6527 6534 6541 6547 6554 6561 6567 6574 6581 6587 6594 6601 6607 6614 6621 6627 6634 6641 6647 6654 6661 6667 6674 6681 6687 6694 6701 6707 6714 6721 6727 6734 6741 6747 6754 6761 6767 6774 6781 6787 6794 6801 6807 6814 6821 6827 6834 6841 6847 6854 6861 6867 6874 6881 6887 6894 6901 6907 6914 6921 6927 6934 6941 6947 6954 6961 6967 6974 6981 6987 6994 7001 7007 7014 7021 7027 7034 7041 7047 7054 7061 7067 7074 7081 7087 7094 7101 7107 7114 7121 7127 7134 7141 7147 7154 7161 7167 7174 7181 7187 7194 7201 7207 7214 7221 7227 7234 7241 7247 7254 7261 7267 7274 7281 7287 7294 7301 7307 7314 7321 7327 7334 7341 7347 7354 7361 7367 7374 7381 7387 7394 7401 7407 7414 7421 7427 7434 7441 7447 7454 7461 7467 7474 7481 7487 7494 7501 7507 7514 7521 7527 7534 7541 7547 7554 7561 7567 7574 7581 7587 7594 7601 7607 7614 7621 7627 7634 7641 7647 7654 7661 7667 7674 7681 7687 7694 7701 7707 7714 7721 7727 7734 7741 7747 7754 7761 7767 7774 7781 7787 7794 7801 7807 7814 7821 7827 7834 7841 7847 7854 7861 7867 7874 7881 7887 7894 7901 7907 7914 7921 7927 7934 7941 7947 7954 7961 7967 7974 7981 7987 7994 8001 8007 8014 8021 8027 8034 8041 8047 8054 8061 8067 8074 8081 8087 8094 8101 8107 8114 8121 8127 8134 8141 8147 8154 8161 8167 8174 8181 8187 8194 8201 8207 8214 8221 8227 8234 8241 8247 8254 8261 8267 8274 8281 8287 8294 8301 8307 8314 8321 8327 8334 8341 8347 8354 8361 8367 8374 8381 8387 8394 8401 8407 8414 8421 8427 8434 8441 8447 8454 8461 8467 8474 8481 8487 8494 8501 8507 8514 8521 8527 8534 8541 8547 8554 8561 8567 8574 8581 8587 8594 8601 8607 8614 8621 8627 8634 8641 8647 8654 8661 8667 8674 8681 8687 8694 8701 8707 8714 8721 8727 8734 8741 8747 8754 8761 8767 8774 8781 8787 8794 8801 8807 8814 8821 8827 8834 8841 8847 8854 8861 8867 8874 8881 8887 8894 8901 8907 8914 8921 8927 8934 8941 8947 8954 8961 8967 8974 8981 8987 8994 9001 9007 9014 9021 9027 9034 9041 9047 9054 9061 9067 9074 9081 9087 9094 9101 9107 9114 9121 9127 9134 9141 9147 9154 9161 9167 9174 9181 9187 9194 9201 9207 9214 9221 9227 9234 9241 9247 9254 9261 9267 9274 9281 9287 9294 9301 9307 9314 9321 9327 9334 9341 9347 9354 9361 9367 9374 9381 9387 9394 9401 9407 9414 9421 9427 9434 9441 9447 9454 9461 9467 9474 9481 9487 9494 9501 9507 9514 9521 9527 9534 9541 9547 9554 9561 9567 9574 9581 9587 9594 9601 9607 9614 9621 9627 9634 9641 9647 9654 9661 9667 9674 9681 9687 9694 9701 9707 9714 9721 9727 9734 9741 9747 9754 9761 9767 9774 9781 9787 9794 9801 9807 9814 9821 9827 9834 9841 9847 9854 9861 9867 9874 9881 9887 9894 9901 9907 9914 9921 9927 9934 9941 9947 9954 9961 9967 9974 9981 9987 9994 10001 10007 10014 10021 10027 10034 10041 10047 10054 10061 10067 10074 10081 10087 10094 10101 10107 10114 10121 10127 10134 10141 10147 10154 10161 10167 10174 10181 10187 10194 10201 10207 10214 10221 10227 10234 10241 10247 10254 10261 10267 10274 10281 10287 10294 10301 10307 10314 10321 10327 10334 10341 10347 10354 10361 10367 10374 10381 10387 10394 10401 10407 10414 10421 10427 10434 10441 10447 10454 10461 10467 10474 10481 10487 10494 10501 10507 10514 10521 10527 10534 10541 10547 10554 10561 10567 10574 10581 10587 10594 10601 10607 10614 10621 10627 10634 10641 10647 10654 10661 10667 10674 10681 10687 10694 10701 10707 10714 10721 10727 10734 10741 10747 10754 10761 10767 10774 10781 10787 10794 10801 10807 10814 10821 10827 10834 10841 10847 10854 10861 10867 10874 10881 10887 10894 10901 10907 10914 10921 10927 10934 10941 10947 10954 10961 10967 10974 10981 10987 10994 11001 11007 11014 11021 11027 11034 11041 11047 11054 11061 11067 11074 11081 11087 11094 11101 11107 11114 11121 11127 11134 11141 11147 11154 11161 11167 11174 11181 11187 11194 11201 11207 11214 11221 11227 11234 11241 11247 11254 11261 11267 11274 11281 11287 11294 11301 11307 11314 11321 11327 11334 11341 11347 11354 11361 11367 11374 11381 11387 11394 11401 11407 11414 11421 11427 11434 11441 11447 11454 11461 11467 11474 11481 11487 11494 11501 11507 11514 11521 11527 11534 11541 11547 11554 11561 11567 11574 11581 11587 11594 11601 11607 11614 11621 11627 11634 11641 11647 11654 11661 11667 11674 11681 11687 11694 11701 11707 11714 11721 11727 11734 11741 11747 11754 11761 11767 11774 11781 11787 11794 11801 11807 11814 11821 11827 11834 11841 11847 11854 11861 11867 11874 11881 11887 11894 11901 11907 11914 11921 11927 11934 11941 11947 11954 11961 11967 11974 11981 11987 11994 12001 12007 12014 12021 12027 12034 12041 12047 12054 12061 12067 12074 12081 12087 12094 12101 12107 12114 12121 12127 12134 12141 12147 12154 12161 12167 12174 12181 12187 12194 12201 12207 12214 12221 12227 12234 12241 12247 12254 12261 12267 12274 12281 12287 12294 12301 12307 12314 12321 12327 12334 12341 12347 12354 12361 12367 12374 12381 12387 12394 12401 12407 12414 12421 12427 12434 12441 12447 12454 12461 12467 12474 12481 12487 12494 12501 12507 12514 12521 12527 12534 12541 12547 12554 12561 12567 12574 12581 12587 12594 12601 12607 12614 12621 12627 12634 12641 12647 12654 12661 12667 12674 12681 12687 12694 12701 12707 12714 12721 12727 12734 12741 12747 12754 12761 12767 12774 12781 12787 12794 12801 12807 12814 12821 12827 12834 12841 12847 12854 12861 12867 12874 12881 12887 12894 12901 12907 12914 12921 12927 12934 12941 12947 12954 12961 12967 12974 12981 12987 12994 13001 13007 13014 13021 13027 13034 13041 13047 13054 13061 13067 13074 13081 13087 13094 13101 13107 13114 13121 13127 13134 13141 13147 13154 13161 13167 13174 13181 13187 13194 13201 13207 13214 13221 13227 13234 13241 13247 13254 13261 13267 13274 13281 13287 13294 13301 13307 13314 13321 13327 13334 13341 13347 13354 13361 13367 13374 13381 13387 13394 13401 13407 13414 13421 13427 13434 13441 13447 13454 13461 13467 13474 13481 13487 13494 13501 13507 13514 13521 13527 13534 13541 13547 13554 13561 13567 13574 13581 13587 13594 13601 13607 13614 13621 13627 13634 13641 13647 13654 13661 13667 13674 13681 13687 13694 13701 13707 13714 13721 13727 13734 13741 13747 13754 13761 13767 13774 13781 13787 13794 13801 13807 13814 13821 13827 13834 13841 13847 13854 13861 13867 13874 13881 13887 13894 13901 13907 13914 13921 13927 13934 13941 13947 13954 13961 13967 13974 13981 13987 13994 14001 14007 14014 14021 14027 14034 14041 14047 14054 14061 14067 14074 14081 14087 14094 14101 14107 14114 14121 14127 14134 14141 14147 14154 14161 14167 14174 14181 14187 14194 14