Capítulo 1

01.
Assinale verdadeiro ou falso.

a) ( ) $2 \cdot 3! = 6!$
b) ( ) $3! + 4! = 7!$
c) ( ) $\frac{50!}{48! \cdot 25} = 98$
d) ( ) $\frac{7! + 6!}{5!} = 48$

02.
Classifique em verdadeiro (V) ou falso (F).

a) ( ) $4! - 2! = 2!$
b) ( ) $4! \cdot 2! = 8!$
c) ( ) $\frac{4!}{2!} = 2!$
d) ( ) $(4!)^2 = 16!$

03. ESPM-MG
A expressão $\frac{2! \cdot 8! \cdot 13!}{4!}$ equivale a:

a) $4 \cdot 13!$
b) $4! \cdot 13!$
c) $15!$
d) $16 \cdot 13!$
e) $16!$

04. Unimontes-MG
Resolva a equação: $(3x - 5)! = 1$

05. Unicap-PE
Calcule o valor de n em $(n - 7)! = 120$

06.
O valor de n que satisfaz a igualdade $(n + 2)(n + 1)n! = 720$ é:

a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5

07. Unicap-PE
Determine o valor de n na equação $\frac{(n+2)!}{n!} = 12$

08.
Resolva a equação: $\frac{(n+1)! \cdot (n-1)}{n!} = 15$

09. UEM-PR
Dado um número natural n, definimos o fatorial de n (indicado por n!) através das relações:

1. $n! = n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdot \ldots \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$, para $n \geq 2$
2. Se $n = 1$, $1! = 1$
3. Se $n = 0$, $0! = 1$

Assim sendo, a solução da equação $(m + 3)! - (m + 2)! = (m + 1)!$ é:

a) -1
b) 0
c) 1
d) 2
e) 3

10. Vunesp
Dados os números n e $m \in N$:

a) Calcule o valor de n de modo a satisfazer $\frac{(n+1)!}{n!} = 9$

b) Sabendo-se que $b_m = \frac{(m+1)!}{(m+2)!}\left(m^2 - 4\right)$, calcule b_{137}.

11.
Efetuando $\frac{1}{(n-1)!} + \frac{1}{n!}$, obtém-se:

a) $\frac{n+1}{n!}$
b) $\frac{n+2}{n!}$
c) $n!$
d) $(n + 1)!$
e) $\frac{n+1}{(n-1)!}$

12.
Qual a soma das raízes da equação $x! = x$?

13.
Simplifique a expressão: $\frac{n! + (n-1)!}{(n+1)!}$

14. UFRGS-RS
Se n é um número natural qualquer maior que 1, então $n! + n - 1$ é divisível por:

a) $n - 1$
b) n
c) $n + 1$
d) $n! - 1$
e) $n!$

15.
Se $A = (a_{ij})_{nxn}$ $(n > 0)$ com $a_{ij} = \begin{cases} 0, \text{ se } i \neq j \\ i, \text{ se } i = j \end{cases}$, qual é o determinante de A?

16. UEL-PR
Tome um quadrado de lado 20 cm (figura 1) e retire sua metade (figura 2). Retire depois um terço do resto (figura 3). Continue o mesmo procedimento, retirando um quarto do que restou, depois um quinto do novo resto e assim por diante. Desse modo, qual será a área da figura 100?

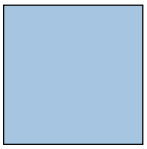


Figura 1

Figura 2

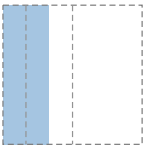


Figura 3

a) 0
b) 2 cm^2
c) 4 cm^2
d) 10 cm^2
e) 40 cm^2

17. Unifei-MG

Calcule o valor de m de modo que:

$$\frac{(2m)!}{2^m \cdot m! \cdot 1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \ldots \cdot (2m+1)} = \frac{1}{9}$$

18. ITA-SP

Seja $A = \left\{ \frac{(-1)^n}{n!} + \text{sen}\left(\frac{n!\,\pi}{6}\right); n \in \mathbb{N} \right\}$, qual conjunto a seguir é tal que sua intersecção com A dá o próprio A?

a) $(-\infty, -2) \cup [2, \infty)$
b) $(-\infty, -2]$
c) $[-2, 2]$
d) $[-2, 0]$
e) $[0, 2]$

19. UFES

Quantos são os números naturais de cinco algarismos, na base 10, que têm todos os algarismos distintos e nenhum deles igual a 8, 9 ou 0? Quantos deles são pares?

20.

O total de números pares, com três algarismos distintos, que podem ser formados com os algarismos do conjunto 1, 2, 3, 4, 5, 7 é:

a) 120
b) 60
c) 40
d) 20
e) 10

21. UFBA

Com os dígitos 1, 2, 3, 4, 6 e 8, podem-se formar x números ímpares, com três algarismos distintos cada um. Determine x.

22. Mackenzie-SP

Os números pares com 4 algarismos distintos que podemos obter com os elementos do conjunto {0; 3; 4; 5; 6; 7; 8} são:

a) 6^3
b) 420
c) $5 \cdot 6^2$
d) $5 \cdot 4^3$
e) 380

23. Unicamp-SP

Sabendo que números de telefone não começam com 0 nem com 1, calcule quantos diferentes números de telefone podem ser formados com 7 algarismos.

24. PUC-MG

Cada um dos participantes de uma corrida de bicicleta é identificado por meio de um número, múltiplo de cinco, formado por três algarismos. O algarismo das centenas é tirado do conjunto A = {1, 2, 3, 4} e os demais pertencem ao conjunto B = {0, 5, 6, 7, 8, 9}. O número máximo de ciclistas participantes dessa corrida é:

a) 40
b) 48
c) 120
d) 144

25. Fuvest-SP

Quantos são os números inteiros positivos de 5 algarismos que não têm algarismos adjacentes iguais?

a) 5^9
b) $9 \cdot 8^4$
c) $8 \cdot 9^4$
d) 8^5
e) 9^5

26. Ibmec-SP

Palíndromo é uma seqüência de algarismos cuja leitura da direita para a esquerda ou da esquerda para direita resulta no mesmo número. Por exemplo, 2.002 é palíndromo. Quantos palíndromos existem com cinco algarismos, dado que o primeiro algarismo é um número primo?

a) 100
b) 200
c) 300
d) 400
e) 500

27. ESPM-SP

Usando-se apenas os algarismos 1, 2, 3 e 4, podemos formar y números naturais diferentes e menores que 1.000, sendo que x deles são de 3 algarismos distintos. A razão x/y é:

a) 3/8
b) 2/7
c) 1/6
d) 5/8
e) 3/7

28. FGV-SP

Usando-se os algarismos 1, 3, 5, 7 e 9, existem x números de 4 algarismos, de modo que pelo menos 2 algarismos sejam iguais. O valor de x é:

a) 505
b) 427
c) 120
d) 625
e) 384

29. UFRJ

Quantos números de 4 algarismos podemos formar nos quais o algarismo 2 aparece ao menos uma vez?

30. UFPE

De quantas maneiras podemos classificar os 4 empregados de uma microempresa nas categorias A ou B, se um mesmo empregado pode pertencer às duas categorias?

31. FGV-SP

Uma senha de uma rede de computadores é formada por 5 letras escolhidas entre as 26 do alfabeto (a ordem é levada em consideração).

a) Quantas senhas existem com todas as letras distintas, e que comecem pela letra S?

b) Quantas senhas são possíveis, de modo que haja pelo menos duas letras iguais?

32.

Responda ao que se pede.

a) De quantos modos diferentes podemos pintar 5 casas enfileiradas, dispondo de três cores distintas?

b) E se as casas vizinhas não puderem ser pintadas da mesma cor?

33.

Uma placa de automóvel tem três letras e quatro algarismos. Considerando-se as vogais e os algarismos ímpares e não repetindo nenhum algarismo, podem ser fabricadas:

a) $15 \cdot 10^4$

b) $108 \cdot 10^2$

c) $15 \cdot 10^3$

d) $2{,}5 \cdot 10^3$

e) $25 \cdot 10^3$

34. Vunesp

Um turista, em viagem de férias pela Europa, observou pelo mapa que, para ir da cidade A à cidade B, havia três rodovias e duas ferrovias e que, para ir de B até uma outra cidade, C, havia duas rodovias e duas ferrovias. O número de percursos diferentes que o turista pode fazer para ir de A até C, passando pela cidade B e utilizando rodovia e trem, obrigatoriamente, mas em qualquer ordem, é:

a) 9

b) 10

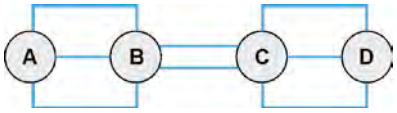
c) 12

d) 15

e) 20

35. Unimontes-MG

A figura a seguir representa as ligações entre quatro cidades A, B, C e D. Quantos itinerários possíveis pode fazer um ônibus para ir de A a D e voltar a A, sempre passando por B e C?



a) 18

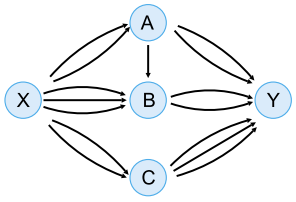
b) 36

c) 72

d) 324

36. Unioeste-PR

Considerando o diagrama a seguir, determine o número de possíveis ligações distintas entre X e Y.



37. Vunesp

Na convenção de um partido para lançamento da candidatura de uma chapa ao governo de certo estado havia 3 possíveis condidatos a governador, sendo dois homens e uma mulher, e 6 possíveis candidatos a vice-governador, sendo quatro homens e duas mulheres. Ficou estabelecido que a chapa governador/vice-governador seria formada por duas pessoas de sexos opostos. Sabendo que os nove candidatos são distintos, o número de maneiras possíveis de se formar a chapa é:

a) 18

b) 12

c) 8

d) 6

e) 4

38. Unir-RO

De um grupo de cinco executivos, selecionados pela diretoria de uma empresa para ocuparem os cargos de presidente e vice-presidente, dois são irmãos. Considerando que a empresa não nomeia irmãos para ocuparem simultaneamente os cargos, de quantas maneiras distintas podem ser feitas as nomeações?

a) 18

b) 20

c) 22

d) 16

39. Vunesp

O conselho administrativo de um sindicato é constituído por doze pessoas, das quais uma é o presidente desse conselho. A diretoria do sindicato tem quatro cargos a serem preenchidos por membros do conselho, sendo que o presidente da diretoria e do conselho não devem ser a mesma pessoa. De quantas maneiras diferentes esta diretoria poderá ser formada?

a) 40

b) 7.920

c) 10.890

d) 11!

e) 12!

40. UFPE

O mapa a seguir representa a divisão do Brasil em suas regiões. Esse mapa deve ser colorido de maneira que as regiões com uma fronteira em comum sejam de cores distintas. Determine o número (n) de maneiras de se colorir o mapa, usando-se 5 cores.

41. UFRGS-RS

Para colocar preço em seus produtos, uma empresa desenvolveu um sistema simplificado de código de barras formado por cinco linhas separadas por quatro espaços. Podem ser usadas linhas de três larguras possíveis e espaços de duas larguras possíveis.
O número total de preços que podem ser representados por esse código é:

a) 1.440
b) 2.880
c) 3.125
d) 3.888
e) 4.320

42. Fameca-SP

Em uma campanha social veiculada pelos meios de comunicação, pode-se fazer a contribuição por telefone, por débito em cartão de crédito, por débito em conta corrente ou por pagamento por meio de boleto bancário. Pode-se optar, também, por doar R$ 10,00, R$ 20,00 ou R$ 30,00. Uma pessoa deve escolher o modo pelo qual ela pretende fazer essa doação e a quantia a ser doada. Isso pode ser feito de:

a) 144 modos diferentes.
b) 72 modos diferentes.
c) 32 modos diferentes.
d) 12 modos diferentes.
e) 7 modos diferentes.

43. FGV-SP

Uma sala tem 10 portas. Calcule o número de maneiras diferentes que essa sala pode ser aberta.

a) $\frac{10!}{5!}$
b) 500
c) 10
d) 10!
e) $2^{10} - 1$

44. UERJ

Ana dispunha de papéis com cores diferentes. Para enfeitar sua loja, cortou fitas desses papéis e embalou 30 caixinhas de modo a não usar a mesma cor no papel e na fita, em nenhuma das 30 embalagens.
A menor quantidade de cores diferentes que ela necessitou utilizar para a confecção de todas as embalagens foi igual a:

a) 30
b) 18
c) 6
d) 3
e) 2

45. Vunesp

Um certo tipo de código usa apenas dois símbolos, o número zero (0) e o número (1), e, considerando esses símbolos como letras, podem-se formar palavras. Por exemplo: 0, 01, 00, 001 e 110 são algumas palavras de uma, duas e três letras desse código. O número máximo de palavras, com cinco letras ou menos, que podem ser formadas com esse código é:

a) 120
b) 62
c) 60
d) 20
e) 10

46. Mackenzie-SP

Um trem de passageiros é constituído de uma locomotiva e 6 vagões distintos, sendo um deles restaurante. Sabendo que a locomotiva deve ir à frente e que o vagão-restaurante não pode ser colocado imediatamente após a locomotiva, o número de modos diferentes de montar a composição é:

a) 120
b) 320
c) 500
d) 600
e) 720

47. UEM-PR

Sete amigos vão ao cinema e ocupam uma fileira que possui sete cadeiras. Dentre eles, Ari, Bia e Cid fazem questão de ocupar ou as posições extremas ou a posição central da fileira. Sendo N o número de formas diferentes de todos se acomodarem, qual o valor de $\frac{N}{12}$?

48. UECE

A quantidade de números inteiros positivos maiores que 99 e menores que 999, com exatamente dois algarismos repetidos, é:

a) 230
b) 233
c) 240
d) 243

49. UFRN

De acordo com o Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN – os veículos licenciados no Brasil são identificados externamente por meio de placas cujos caracteres são três letras do alfabeto e quatro algarismos. Nas placas a seguir, as letras estão em seqüência e os algarismos também.

O número de placas que podemos formar com as letras e os algarismos distribuídos em seqüência, como nos exemplos, é:

a) 192
b) 168
c) 184
d) 208

50. Mackenzie-SP

Com os algarismos 1, 2, 3, 4, quantos números com algarismos distintos e menores que 200 podemos formar?

a) 36
b) 24
c) 22
d) 13
e) 10

51. Mackenzie-SP

Utilizando-se, necessariamente, os algarismos 1 e 2, podemos formar k números distintos com 5 algarismos. Então, k vale:

a) 30
b) 48
c) 64
d) 72
e) 78

52. UFPE

Suponha que existam 20 diferentes tipos de aminoácidos. Qual dos valores a seguir mais se aproxima do número de agrupamentos ordenados, formados de 200 aminoácidos, que podem ser obtidos?

Dado: use a aproximação: $\log_{10} 2 \cong 0{,}30$

a) 10^{220}
b) 10^{230}
c) 10^{240}
d) 10^{250}
e) 10^{260}

53. UFRJ

A mala do dr. Z tem um cadeado cujo segredo é uma combinação com cinco algarismos, cada um dos quais podendo variar de 0 a 9. Ele esqueceu a combinação que escolhera como segredo, mas sabe que atende às condições:

I. se o primeiro é ímpar, então o último algarismo também é ímpar;
II. se o primeiro algarismo é par, então o último algarismo é igual ao primeiro;
III. a soma dos segundo e terceiro algarismos é 5.

Quantas combinações diferentes atendem às condições estabelecidas pelo dr. Z?

54. UPF-RS

O número de anagramas da palavra **verão** que começam e terminam por consoante é:

a) 120
b) 60
c) 12
d) 24
e) 6

55. UFF-RJ

Com as letras da palavra **prova,** podem ser escritos x anagramas que começam por vogal e y anagramas que começam e terminam por consoante.

Os valores de x e y são, respectivamente:

a) 48 e 36.
b) 48 e 72.
c) 72 e 36.
d) 24 e 36.
e) 72 e 24.

56. Acafe-SC

Anagramas são palavras formadas com as mesmas letras da palavra dada. Tais palavras podem não ter significado na linguagem comum.

Considere as afirmações a seguir, com relação ao número de anagramas da palavra **feliz**.

I. 48 começam com vogais.
II. 24 mantêm as letras **i** e **l** juntas, nessa ordem.
III. 18 começam com consoantes e terminam com vogais.

A alternativa que contém todas as afirmações corretas é:

a) apenas III
b) I, II e III
c) II e III
d) I e III
e) I e II

57. FGV-SP

De quantas formas podemos permutar as letras da palavra **elogiar**, de modo que as letras **a** e **r** fiquem juntas em qualquer ordem?

a) 360
b) 720
c) 1.080
d) 1.440
e) 1.800

58.

Com relação à palavra UNICAMP:

a) Quantos anagramas possuem as letras MP juntas, nessa ordem?
b) Quantos anagramas possuem as letras MP juntas?

59. ITA-SP

O número de anagramas da palavra **vestibulando**, que não apresentam as cinco vogais juntas, é:

a) 12!
b) (8!) · (5!)
c) 12! – (8!) · (5!)
d) 12! – 8!
e) 12! – (7!) · (5!)

60. FGV-SP

Um processo industrial deve passar pelas etapas A, B, C, D e E.

a) Quantas seqüências de etapas podem ser delineadas se A e B devem ficar juntas no início do processo e A deve anteceder B?
b) Quantas seqüências de etapas podem ser delineadas se A e B devem ficar juntas, em qualquer ordem, e não necessariamente no início do processo?

61. UFMG

Um clube resolve fazer uma semana de cinema. Para isso, os organizadores escolhem sete filmes, que serão exibidos um por dia. Porém, ao elaborar a programação, eles decidem que três desses filmes, que são de ficção científica, devem ser exibidos em dias consecutivos.

Nesse caso, o número de maneiras diferentes de se fazer a programação dessa semana é:

a) 144
b) 576
c) 720
d) 1.040

62. UFU-MG

De quantas maneiras três mães e seus respectivos filhos podem ocupar uma fila com seis cadeiras, de modo que cada mãe sente-se junto ao seu filho?

a) 6
b) 18
c) 12
d) 36
e) 48

63. Fuvest-SP

Considere as 720 permutações dos números 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

a) Quantas dessas permutações têm os números 1, 2 e 3 na ordem natural, isto é, o 1 antes do 2 e o 2 antes do 3?
b) Em quantas dessas permutações o elemento que ocupa o terceiro lugar é maior que os dois primeiros?

64. Uespi

Ao colocarmos em ordem alfabética os anagramas da palavra **Murilo**, qual a quinta letra do anagrama que ocupa a 400ª posição?

a) M
b) U
c) R
d) I
e) L

65. Mackenzie-SP

Considere todos os números de cinco algarismos distintos, escritos com 1, 2, 3, 4 e 5. Se esses números são ordenados em ordem crescente, o algarismo das unidades do número que ocupa a trigésima posição é:

a) 5
b) 1
c) 4
d) 3
e) 2

66.

Considere todos os números formados por 6 algarismos distintos obtidos permutando-se, de todas as formas possíveis, os algarismos 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

a) Determine quantos números é possível formar (no total) e quantos números se iniciam com o algarismo 1.
b) Escrevendo-se esses números em ordem crescente, determine qual posição ocupa o número 512346 e que número ocupa a 242ª posição.

67. ITA-SP

Quantos números de seis algarismos podemos formar usando os dígitos 1, 2, 3, 4, 5 e 6, nos quais o 1 e o 2 nunca ocupam posições adjacentes, mas o 3 e o 4 sempre ocupam posições adjacentes?

a) 144
b) 180
c) 240
d) 188
e) 360

68. UFRGS-RS

O número de múltiplos de três, com quatro algarismos distintos, escolhidos entre 3, 4, 6, 8 e 9, é:

a) 24
b) 36
c) 48
d) 72
e) 96

69.

Têm-se 12 livros, todos diferentes, sendo 5 de Matemática, 4 de Física e 3 de Química. De quantos modos podemos dispô-los em uma estante, devendo os livros de mesmo assunto permanecerem juntos?

70. IME-RJ

Ocupando cinco degraus de uma escadaria, de forma que em cada degrau fique um rapaz e uma moça, cinco rapazes e cinco moças devem posar para fotografia. De quantas maneiras diferentes podemos arrumar esse grupo?

a) 70.400
b) 128.000
c) 460.800
d) 332.000
e) 625

71. ITA-SP

Quantos anagramas da palavra **caderno** apresentam as vogais em ordem alfabética?

a) 2.520
b) 5.040
c) 1.625
d) 840
e) 680

72. UFMS

Se S é a soma de todos os números de cinco algarismos distintos que podemos formar com os algarismos 1, 2, 3, 4 e 5, então:

a) S = 3.888.950
b) S = 3.999.960
c) S = 3.888.960
d) S = 3.899.970
e) S = 3.999.950

73.

Quantos são os anagramas das palavras:

a) **bar**;
b) **barril**;
c) **barrigada**?

74. FCMSC-SP

Quantos vocábulos diferentes podem ser formados com as letras da palavra **araponga**, de modo que a letra **p** ocupe sempre o último lugar?

a) 120
b) 240
c) 840
d) 720
e) 3.024

75. Unioeste-PR

Determine o número de anagramas da palavra **direito** em que vogais e consoantes se alternam.

76.

Quantos são os anagramas da palavra PARALELA?

77. PUC-SP

Alfredo, Armando, Ricardo, Renato e Ernesto querem formar uma sigla com cinco símbolos, em que cada símbolo é a primeira letra de cada nome. O número total de siglas possíveis é:

a) 10
b) 24
c) 30
d) 60
e) 120

78.

De quantos modos um casal pode ter cinco filhos, sendo necessariamente dois homens e três mulheres?

79.

Quantos são os números de 5 algarismos que apresentam exatamente dois algarismos 4, dois algarismos 5 e um algarismo 9?

80.

Carlos, em uma festa, comeu 3 brigadeiros e tomou 2 copos de refrigerante. Lembra-se apenas de que inicialmente comeu um doce, mas não sabe dizer como sucederam as outras coisas, comer dois brigadeiros e beber os dois copos de refrigerante.
O número de maneiras diferentes que isso pode ter ocorrido é:

a) 24
b) 12
c) 6
d) 4
e) 2

81.
Um casal teve 5 filhos, que hoje têm: 5, 7, 8, 9 e 10 anos. Sabe-se que dois desses filhos são do sexo masculino e três do sexo feminino. João acha que a ordem crescente de idade dos filhos é MFFMF, em que M representa filho do sexo masculino e F filho do sexo feminino. No entanto Maria acha que a ordem é FMMFF. Afinal, quantas são as seqüências possíveis dos sexos dos filhos do casal, considerando-se a ordem crescente das idades?

82.
De quantos modos podem ser colocadas as peças brancas (2 cavalos, 2 torres, 2 bispos, o rei e a dama) na primeira fila do tabuleiro de xadrez, considerando-se os dois cavalos iguais, bem como as duas torres e os dois bispos?

83.
Em um carro de oito lugares, oito pessoas devem fazer uma viagem.

a) Determine o número de maneiras diferentes de elas ocuparem os oito lugares, sabendo que o lugar da direção só pode ser ocupado por uma das três pessoas habilitadas.
b) Se duas pessoas habilitadas e uma não habilitada desistirem da viagem, quantas são as maneiras distintas de ocupar o carro?

84. UFMG
Duas das cinqüenta cadeiras de uma sala serão ocupadas por dois alunos. O número de maneiras distintas possíveis que esses alunos terão para escolher duas das cinqüenta cadeiras, para ocupá-las, é:

a) 1.225
b) 2.450
c) 2^{50}
d) 40!
e) 50!

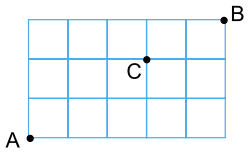
85. FGV-SP
Com relação à palavra SUCESSO:

a) Quantos são seus anagramas?
b) Quantos começam por S e terminam por O?
c) Quantos têm as letras UC juntas, nessa ordem?
d) Quantos têm as letras UC juntas?

86. PUC-SP
Nove pessoas param para pernoitar num hotel. Existem 3 quartos com 3 lugares cada. O número de formas que estas pessoas podem se distribuir entre os quartos é:

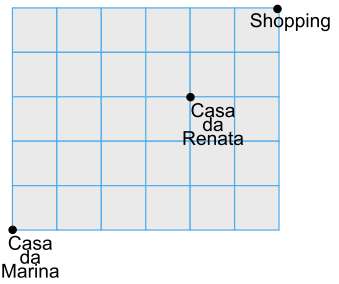
a) 84
b) 128
c) 840
d) 1.680
e) 3.200

87. UFRGS-RS
No desenho a seguir, as linhas horizontais e verticais representam ruas, e os quadrados representam quarteirões. A quantidade de trajetos de comprimento mínimo ligando A e B que passam por C é:



a) 12
b) 13
c) 15
d) 24
e) 30

88.
Na figura abaixo, está representada parte da planta de um bairro. Marina deve caminhar de sua casa ao shopping, onde pretende ir ao cinema, por um dos caminhos mais curtos. Quantos são os possíveis caminhos para Marina ir:



a) de casa ao shopping?
b) de casa ao shopping, passando antes na casa de sua amiga Renata?

89. UnB-DF
Em um tabuleiro quadrado, de 5 x 5, mostrado na figura I, deseja-se ir do quadrado esquerdo superior (ES) ao quadrado direito inferior (DI). Somente são permitidos os movimentos horizontal (H), vertical (V) e diagonal (D), conforme ilustrado na figura II.

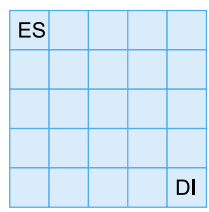


Figura I

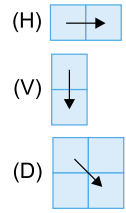


Figura II

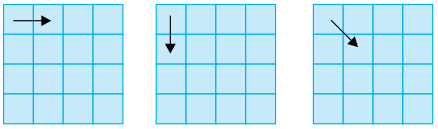
Com base nessa situação e com o auxílio dos princípios de análise combinatória, julgue os itens que se seguem.

0. Se forem utilizados somente movimentos horizontais e verticais, então o número de percursos possíveis será igual a 70.
1. Se forem utilizados movimentos horizontais e verticais e apenas um movimento diagonal, o número de percursos possíveis será igual a 140.
2. Utilizando movimentos horizontais, verticais e três movimentos diagonais, o número de percursos possíveis é igual a 10.

90. IME-RJ

É dado um tabuleiro quadrado de 4 × 4. Deseja-se atingir o quadrado inferior direito a partir do quadrado superior esquerdo. Os movimentos permitidos são os representados pelas setas abaixo.

De quantas maneiras isso é possível?



91.

A equação x + y = 7 tem somente:

a) 8 soluções naturais distintas.
b) 7 soluções naturais distintas.
c) 16 soluções naturais distintas.
d) 14 soluções naturais distintas.
e) 4 soluções naturais distintas.

92.

A equação x + y + z = 7 tem somente:

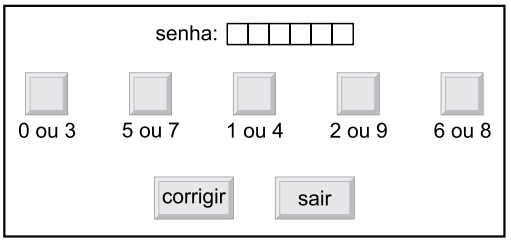
a) 144 soluções naturais distintas.
b) 72 soluções naturais distintas.
c) 45 soluções naturais distintas.
d) 36 soluções naturais distintas.
e) 18 soluções naturais distintas.

93.

Cinco moedas iguais devem ser colocadas em três "cofrinhos" diferentes. Sabendo que nos "cofrinhos" podem ser colocadas de zero a cinco moedas, o número de maneiras distintas que isso pode ocorrer é:

a) 36
b) 32
c) 30
d) 25
e) 21

94. Mackenzie-SP



Ao utilizar o caixa eletrônico de um banco, o usuário digita sua senha numérica em uma tela como mostra a figura. Os dez algarismos (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) são associados aleatoriamente a cinco botões, de modo que a cada botão correspondam dois algarismos, indicados em ordem crescente. O número de maneiras diferentes de apresentar os dez algarismos na tela é:

a) $\frac{10!}{2^5}$
b) $\frac{10!}{5}$
c) $2^5 \cdot 5!$
d) $2^5 \cdot 10!$
e) $\frac{10!}{2}$

95. UFRJ

Uma estante de biblioteca tem 16 livros: 11 exemplares do livro *Combinatória é fácil* e 5 exemplares de *Combinatória não é difícil*. Considere que os livros com mesmo título sejam indistinguíveis.

Determine de quantas maneiras diferentes podemos dispor os 16 livros na estante de modo que dois exemplares de *Combinatória não é difícil* nunca estejam juntos.

96. Fuvest-SP

Três empresas devem ser contratadas para realizar quatro trabalhos distintos em um condomínio. Cada trabalho será atribuído a uma única empresa e todas elas devem ser contratadas. De quantas maneiras distintas podem ser distribuídos os trabalhos?

a) 12
b) 18
c) 36
d) 72
e) 108

97. ITA-SP

Quantos anagramas com 4 letras distintas podemos formar com as 10 primeiras letras do alfabeto e que contenham 2 das letras a, b, c?

a) 1.692
b) 1.572
c) 1.520
d) 1.512
e) 1.392

98. UFMG

Formam-se comissões de três professores escolhidos entre os sete de uma escola. O número de comissões distintas que podem, assim, ser formada é:

a) 35
b) 45
c) 210
d) 7^3
e) 7!

99. Mackenzie-SP

Num grupo de 10 pessoas, temos somente 2 homens. O número de comissões de 5 pessoas que podemos formar com 1 homem e 4 mulheres é:

a) 70
b) 84
c) 140
d) 210
e) 252

100. UEPA

Uma organização não governamental de proteção ao meio ambiente possui em seu quadro 8 técnicos do sexo feminino e 8 do sexo masculino. Para sua representação em um encontro internacional, esta organização deverá, com seus técnicos, formar uma equipe de 5 pessoas, sendo 3 homens e 2 mulheres. O número de equipes que podem ser formadas com esses técnicos é:

a) 18.806
b) 1.568
c) 936
d) 392
e) 84

101. Mackenzie-SP

Doze professores, sendo 4 de matemática, 4 de geografia e 4 de inglês, participam de uma reunião com o objetivo de forma uma comissão que tenha 9 professores, sendo 3 de cada disciplina. O número de formas distintas de se compor essa comissão é:

a) 36
b) 108
c) 12
d) 48
e) 64

102. UFSCar-SP

Num acampamento, estão 14 jovens, sendo 6 paulistas, 4 cariocas e 4 mineiros. Para fazer a limpeza do acampamento, será formada uma equipe com 2 paulistas, 1 carioca e 1 mineiro, escolhidos ao acaso. O número de maneiras possíveis para se formar essa equipe de limpeza é:

a) 96
b) 182
c) 212
d) 240
e) 156

103. Vunesp

Uma grande firma oferecerá aos seus funcionários 10 minicursos diferentes, dos quais só 4 serão de informática. Para obter um certificado de participação, o funcionário deverá cursar 4 minicursos diferentes, sendo que exatamente 2 deles deverão ser de informática. Determine de quantas maneiras distintas um funcionário terá a liberdade de escolher:

a) os minicursos que **não** são de informática;
b) os 4 minicursos, de modo a obter um certificado.

104. Unicamp-SP

Uma comissão de 5 pessoas é formada de membros de uma congregação que é composta por 8 homens e 4 mulheres. De quantas maneiras é possível formar a comissão, de modo que ele tenha:

a) exatamente duas mulheres?
b) pelo menos duas mulheres?

105. Unimep-SP

De quantas maneiras um técnico de futebol de salão pode formar um time de 5 jogadores escolhidos de 12, dos quais 3 são goleiros, sendo que somente estes têm posição fixa?

a) 98
b) 126
c) 378
d) 456
e) 729

106. PUC-RJ

De um pelotão com 10 soldados, quantas equipes de cinco soldados podem ser formadas se em cada equipe um soldado é destacado como líder?

a) 1.260
b) 1.444
c) 1.520
d) 1.936

107. UFR-RJ

Deseja-se formar comissões de 5 pessoas de um grupo de 5 homens e 6 mulheres. Quantas comissões serão formadas se, em cada uma, tiver, no máximo, uma mulher?

108. UFU-MG

Cada seleção participante da copa do mundo de futebol inscreve 23 jogadores, sendo necessariamente três goleiros. Em cada partida, dois jogadores de cada seleção são escolhidos entre os 23 inscritos para o exame anti-*doping*, mas são descartadas as possibilidades de que os dois jogadores escolhidos sejam goleiros. De quantas maneiras diferentes estes dois jogadores podem ser escolhidos?

a) 506
b) 253
c) 503
d) 250

109. UFMG

Numa escola, há 10 professores de Matemática e 15 de Português. Pretende-se formar, com esses professores, uma comissão de sete membros.

a) Quantas comissões distintas podem ser formadas?
b) Quantas comissões distintas podem ser formadas com, pelo menos, um professor de Matemática?
c) Quantas comissões distintas podem ser formadas com, pelo menos, dois professores de Matemática e, pelo menos, três professores de Português?

110. Cefet-PR

Um professor de Matemática levou para sua sala de aula 4 paralelepípedos retângulos, 2 prismas, 3 pirâmides, 3 cilindros retos, 3 cones equiláteros e 2 esferas, todos diferentes entre si pela forma e/ou tamanho. Como os alunos trabalharão em equipes e cada equipe deverá receber 2 poliedros e 2 sólidos de revolução, o número máximo de diferentes maneiras de agrupar estes sólidos geométricos é:

a) 64
b) 128
c) 512
d) 1.008
e) 4.032

111. FGV-SP

Em uma sala de aula há 25 alunos, quatro deles considerados gênios. O número de grupos, com três alunos, que pode ser formado, incluindo pelo menos um dos gênios, é:

a) 580
b) 1.200
c) 970
d) 1.050
e) 780

112. UFES

Uma cidade atravessada por um rio tem 8 bairros situados em uma das margens do rio e 5 bairros situados na outra margem. O número de possíveis escolhas de 1 bairro qualquer situado em qualquer uma das margens do rio e 3 bairros quaisquer situados na outra margem é:

a) 280
b) 360
c) 480
d) 1.680
e) 2.160

113. UFRJ

Uma agência de turismo está fazendo uma pesquisa entre seus clientes para montar um pacote de viagens à Europa e pede aos interessados que preencham o formulário a seguir com as seguintes informações:

- a ordem de preferência entre as três companhias aéreas com que trabalha a agência;
- a 1ª e a 2ª opções dentre as 4 possíveis datas de partida apresentadas pela agência;
- os nomes de 4 cidades diferentes a serem visitadas, que devem ser escolhidas de uma lista de 10 fornecida pela agência (sem ordem de preferência).

Preencher todos os campos, sem repetição		
Companhias aéreas	Datas	Cidades (ordem indiferente)
1ª	1ª opção	
2ª	2ª opção	
3ª		

Supondo que nenhum campo seja deixado em branco, determine de quantas maneiras diferentes pode o formulário ser corretamente preenchido.

114. UEG-GO

Há muitas maneiras de escolher, entre vinte inteiros consecutivos, três números, de modo que a soma deles seja um número ímpar.
Assinale a alternativa com o número de escolhas possíveis:

a) 120
b) 450
c) 570
d) 1.140
e) 1.620

115. UFMG

O jogo de dominó possui 28 peças distintas. Quatro jogadores repartem entre si essas 28 peças, ficando cada um com 7 peças. De quantas maneiras distintas se pode fazer tal distribuição?

a) $\frac{28!}{(7!)\,(4!)}$

b) $\frac{28!}{(4!)\,(24!)}$

c) $\frac{28!}{(7!)^4}$

d) $\frac{28!}{(7!)\,(21!)}$

116. Vunesp

Nove times de futebol vão ser divididos em 3 chaves, todas com o mesmo número de times, para a disputa da primeira fase de um torneio. Cada uma das chaves já tem um cabeça-de-chave definido. Nessas condições, o número de maneiras possíveis e diferentes de se completarem as chaves é:

a) 21
b) 30
c) 60
d) 90
e) 120

117. PUCCamp-SP

Num zoológico há dez animais, dos quais devem ser selecionados 5 para ocupar determinada jaula. Se entre eles há dois que devem permanecer juntos, encontre o total de maneiras distintas de escolher os cinco que vão ocupar tal jaula.

118. Uniube-MG

Nove estudantes pretendem jogar uma partida de voleibol 4 x 4, ou seja, duas equipes com 4 jogadores cada uma. Assim, o número de maneiras diferentes de se formar dois times oponentes dentre esses estudantes é:

a) 630
b) 315
c) 126
d) 252

119. FGV-SP

Três números inteiros distintos de – 20 a 20 foram escolhidos de forma que seu produto seja um número negativo. O número de maneiras diferentes de se fazer essa escolha é:

a) 4.940
b) 4.250
c) 3.820
d) 3.640
e) 3.280

120. UFSC

Numa circunferência, são tomados 8 pontos distintos. Ligando-se dois quaisquer desses pontos, obtém-se uma corda. Qual será o número total de cordas assim formadas?

121. UEL-PR

O número de segmentos de reta que podem ser traçados tendo como extremidades dois dos vértices de um polígono de 7 lados é:

a) 14
b) 21
c) 35
d) 42
e) 49

122. UECE

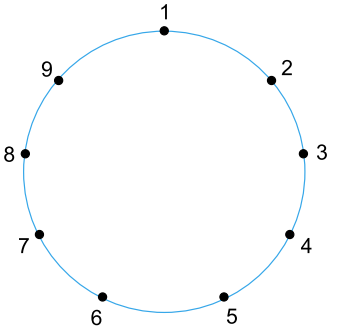
O número máximo de planos que podem ser determinados por 5 pontos no espaço é:

a) 20
b) 15
c) 12
d) 10

123. Mackenzie-SP

Os polígonos de k lados (k múltiplo de 3), que podemos obter com vértices nos 9 pontos da figura, são em número de:

a) 83
b) 84
c) 85
d) 168
e) 169



124. FURB-SC

Sobre uma reta r, marcam-se 7 pontos e sobre uma outra reta s, paralela a r, marcam-se 4 pontos. O número de triângulos que se pode obter, unindo 3 quaisquer desses pontos, é:

a) 304
b) 152
c) 165
d) 330
e) 126

125.

Sobre uma circunferência, marcam-se 7 pontos, 2 a 2 distintos. O número de triângulos que podemos formar com os vértices nos pontos marcados é:

a) 3
b) 7
c) 30
d) 35
e) 210

126. ITA-SP

Considere 12 pontos distintos dispostos no plano, 5 dos quais estão numa mesma reta. Qualquer outra reta do plano contém, no máximo, 2 destes pontos. Quantos triângulos podemos formar com os vértices nestes pontos?

a) 210
b) 315
c) 410
d) 415
e) 521

127. Unicamp-SP

De quantas maneiras podem ser escolhidos 3 números naturais distintos, de 1 a 30, de modo que sua soma seja par? Justifique sua resposta.

128. Unifor-CE

Em um evento, um fotógrafo escolheu N pessoas e fotografou, uma única vez, cada um dos possíveis grupos formados por 3 dessas pessoas. Se ele tirou um total de 35 fotos, o número N é:

a) 7
b) 10
c) 15
d) 22
e) 30

129. Fuvest-SP

Em uma certa comunidade, dois homens sempre se cumprimentam (na chegada) com um aperto de mão e se despedem (na saída) com outro aperto de mão. Um homem e uma mulher se cumprimentam com um aperto de mão, mas se despedem com um aceno. Duas mulheres só trocam acenos, tanto para se cumprimentarem quanto para se despedirem. Em uma comemoração, na qual 37 pessoas almoçaram juntas, todos se cumprimentaram e se despediram da forma descrita acima. Quantos dos presentes eram mulheres, sabendo que foram trocados 720 apertos de mão?

a) 16
b) 17
c) 18
d) 19
e) 20

130. UERJ

Em todos os 53 fins de semana do ano 2000, Júlia irá convidar duas de suas amigas para sua casa em Teresópolis, sendo que nunca o mesmo par de amigas se repetirá durante o ano.

a) Determine o maior número possível de amigas que Júlia poderá convidar.
b) Determine o menor número possível de amigas que ela poderá convidar.

131.

Uma palavra possui **n** letras, das quais apenas 2 são iguais. 120 anagramas desta palavra possuem as letras iguais juntas. Calcule **n**.

132. ITA-SP

Considere uma prova com 10 questões de múltipla escolha, cada questão com 5 alternativas. Sabendo que cada questão admite uma única alternativa correta, então o número de formas possíveis para que um candidato acerte somente 7 das 10 questões é:

a) $4^4 \cdot 30$
b) $4^3 \cdot 60$
c) $5^3 \cdot 60$
d) $\binom{7}{3} \cdot 4^3$
e) $\binom{10}{7}$

133. UEL-PR

O valor de $P_4 + A_{5,3} \cdot C_{6,0}$ é:

a) 29
b) 54
c) 84
d) 144
e) 724

134.

O resultado de $\frac{A_{10,5} - C_{100,98}}{P_6}$ é:

a) 35
b) 35,1
c) 35,125
d) 35,5
e) 35,75

135. F. M. Jundiaí-SP

Calculando-se $\frac{2}{5} \cdot A_{6,2} + 3 \cdot C_{5,2}$, o resultado obtido é um número:

a) maior que 70.
b) divisível por 6.
c) menor que 39.
d) múltiplo de 8.
e) cubo perfeito.

136.

Resolva a equação: $A_{n,2} = 42$

137.

Qual o valor de x, sabendo-se que $C_{x,2} = 6x$?

a) 11
b) 12
c) 13
d) 14
e) 15

138.

Resolva a equação: $C_{n,5} = 4C_{n-1,4}$

139.

Sobre a solução da equação $P_{x+1} = 72\ P_{x-1}$ é correto afirmar que:

a) é um número divisível por 3.
b) é par.
c) é múltiplo de 5.
d) é divisível por 11.
e) é primo.

140. Unifor-CE

O número natural n que satisfaz a equação $3 + A_{n,2} = P_4 + C_{n,2}$ é tal que:

a) $n^2 = 49$
b) $2^n < 100$
c) $n + 2 = 8$
d) $2n = 16$
e) $n - 1 = 5$

141. Fatec-SP

Se o número de permutações de n elementos é 120, então o número de combinações simples que se pode formar com esses n elementos, 2 a 2, é igual a:

a) 10
b) 12
c) 24
d) 30
e) 60

142. UFV-MG

A combinação de m elementos, tomados 4 a 4, vale 102. Então, o arranjo de m elementos, tomados 4 a 4, vale:

a) 612
b) 9
c) 1.224
d) 85
e) 2.448

143. UFRN

Se o número de combinações de n + 2 elementos, 4 a 4, está para o número de combinações de n elementos, 2 a 2, na razão de 14 para 3, então n vale:

a) 6
b) 8
c) 10
d) 12
e) 14

144. ESPM-MG

Quantos conjuntos de r objetos posso formar se disponho de n objetos distintos, com $n \geq r$? A resposta é dada pela fórmula $C_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!r!}$, na qual n! indica o produto de todos os números inteiros de 1 até n.
De acordo com a informação dada, o número de comissões de três alunos que podem ser formadas numa classe de 30 alunos:

a) é menor que 6.000.
b) está entre 6.250 e 6.500.
c) está entre 7.000 e 7.250.
d) está entre 7.750 e 8.000.
e) é maior que 8.000.

145. PUC-RS

O número de jogos de um campeonato de futebol disputado por n clubes ($n \geq 2$), no qual todos se enfrentam uma única vez, é:

a) $\frac{n^2 - n}{2}$
b) $\frac{n^2}{2}$
c) $n^2 - n$
d) n^2
e) $n!$

146. Vunesp

A turma de uma sala de n alunos resolve formar uma comissão de três pessoas para tratar de um assunto delicado com um professor.

a) Explicite, em termos de n, o número de comissões possíveis de serem formadas com estes alunos.
b) Determine o número de comissões possíveis, se o professor exigir a participação na comissão de um determinado aluno da sala, por esse ser o representante da classe.

147. FCMSC-SP

Se x e y são números naturais maiores que 1 e tais que $\begin{cases} Ax + y \cdot 2 = \\ C_{x-y} \cdot 2 = 1 \end{cases}$, então $x \cdot y$ é igual a:

a) 8
b) 15
c) 28
d) 56
e) 112

148. Vunesp

De uma certa doença são conhecidos n sintomas. Se, num paciente, forem detectados k ou mais desses possíveis sintomas, $0 < k \leq n$, a doença é diagnosticada. Seja S (n, k) o número de combinações diferentes dos sintomas possíveis para que o diagnóstico possa ser completado de maneira segura.

a) Determine S(6, 4).
b) Dê uma expressão geral para S(n, k), em que n e k são inteiros positivos, com $0 < k \leq n$.

Capítulo 2

149.

Se $A=\binom{3}{1}$, $B=\binom{4}{0}$ e C = , determine o valor de A + B + C.

150.

Obtenha o valor de $\sum_{n=2}^{5}\binom{7}{n}$

151.

Entre os 1.000 alunos de um colégio, 998 devem ser escolhidos para fazer uma prova de matemática. De quantos modos essa escolha pode ser feita?

152. UEL-PR

A solução n da equação $\frac{\binom{n+1}{4}}{\binom{n-1}{2}}=\frac{7}{2}$ é um número múltiplo de:

a) 11
b) 9
c) 7
d) 5
e) 6

153. Fuvest-SP

Lembrando que: $\binom{n}{p}=\frac{n!}{p!(n-p)!}$,

a) calcule $\binom{6}{4}$;

b) simplifique a fração $\frac{\binom{12}{4}}{\binom{12}{5}}$;

c) determine os inteiros n e p de modo que:

$$\frac{\binom{n}{p}}{1}=\frac{\binom{n}{p+1}}{2}=\frac{\binom{n}{p+2}}{3}$$

154.

Determine x tal que:

a) $\binom{12}{3x}=\binom{12}{9}$

b) $\binom{26}{2x-4}=\binom{26}{3x-5}$

155.

Resolva a equação:

$$\binom{100}{25}+\binom{17}{4}=\binom{100}{75}+\binom{17}{x+2}$$

156.

Na eleição do conselho fiscal de um clube, sabe-se que, com os associados que se candidataram, o número de modos de constituir o conselho com 4 ou 6 membros é o mesmo. Então, o número de associados candidatos é:

a) 20
b) 16
c) 10
d) $2^4 + 2^6$
e) 1.024

157. Unifor-CE

Por uma das propriedades do Triângulo de Pascal, a soma $\binom{50}{20}+\binom{50}{21}+\binom{51}{22}+\binom{52}{23}$ é igual a:

a) $\binom{53}{23}$
b) $\binom{52}{21}$
c) $\binom{52}{22}$
d) $\binom{51}{21}$
e) $\binom{51}{22}$

158.

O valor de $\binom{21}{6}+\binom{21}{7}$ é:

a) $\binom{21}{7}$
b) $\binom{22}{8}$
c) $\binom{22}{15}$
d) $\binom{22}{3}$
e) $\binom{21}{8}$

159.

O valor de $\binom{x}{p}+\binom{x}{p+1}+\binom{x+1}{p+2}$ é:

a) $\binom{x}{p+2}$
b) $\binom{x}{p-1}$
c) $\binom{x+2}{p+3}$
d) $\binom{x+2}{p+2}$
e) $\binom{x+2}{p+1}$

160.

Prove, utilizando a relação de Stifel, que:

$$\binom{n+2}{p+2}=\binom{n}{p}+2\binom{n}{p+1}+\binom{n}{p+2}$$

161. Mackenzie-SP

Os números binomiais $\binom{k+2}{3}$ e $\binom{k+2}{5}$ são complementares, $k \in \mathbb{N}$ e $k > 3$. Então, k vale:

a) 6 d) 5
b) 15 e) 10
c) 8

162.

Calcule o valor de p na equação:

$$\frac{\binom{p-1}{2}+\binom{p-1}{3}}{\binom{p}{2}-\binom{p-1}{1}} = \frac{5}{3}$$

163. UFAM

Dadas as afirmações:

I. $\binom{6}{0}+\binom{6}{1}+\ldots\ldots+\binom{6}{6} = 2^6$

II. Existem tantas possibilidades de escolher 34 números diferentes entre os números de 1 a 40 quantas de escolher 6 números diferentes entre os inteiros de 1 a 40.

III. $\binom{n}{q} = \binom{n}{n-q}$, $n \in N$, $q = 0,1,2,\ldots\ldots, n$

Conclui-se que:

a) apenas I e II são verdadeiras
b) todas são verdadeiras
c) apenas I é verdadeira
d) apenas II é verdadeira
e) apenas II e III são verdadeiras

164. UFBA

Considere m elementos arranjados m a m e combinados p a p, como mostram as relações a seguir.

Sendo $A_{m,\,p} = 56$ e $C_{m,\,p} = 28$, pode-se afirmar que:

01. $P_m = 6!$
02. $A_{m+2,\,p+1} = 27$
04. $C_{m,\,p+1} = 56$
08. $C_{m,\,0} + C_{m,\,1} + C_{m,\,2} + \ldots + C_{m,\,m-1} + C_{m,\,m} = 256$
16. $P_{p+1} = 6$
32. $P_p \cdot A_{m+1,\,p+1} = 2!\ 9!$

Some os números dos itens corretos.

165. UFAM

A soma

$$\binom{n}{0}+\binom{n}{1}+\binom{n}{2}+\binom{n}{3}+\ldots\ldots\ldots\ldots+\binom{n}{n} = 32.768$$

apresentada é a soma dos números binomiais da linha do "numerador" $n \in N$ do triângulo de Pascal.

Então , n é:

a) 15 d) 12
b) 10 e) 14
c) 11

166. UEMS

O somatório $\sum_{k=0}^{10}\binom{11}{k}$ é igual a:

a) 34.572 d) 2.047
b) 34.571 e) 2.045
c) 2.048

167. Mackenzie-SP

A partir de um grupo de 10 pessoas, devemos formar k comissões de pelo menos dois membros, sendo que em todas deve aparecer uma determinada pessoa A do grupo. Então k vale:

a) 1.024 d) 511
b) 512 e) 1.023
c) 216

168.

De quantas maneiras distintas um estádio de 10 portões pode estar aberto?

a) 500 d) 2.001
b) 256 e) 1.999
c) 1.023

169.

O valor de $\sum_{p=0}^{8}\left[\binom{10}{p}-\binom{8}{p}\right]$ é:

a) 832
b) 757
c) 931
d) 631
e) 782

170.

A solução n da equação

$$\frac{\binom{n+1}{4}}{\binom{n-1}{2}} = \frac{7}{2}$$

é um número inteiro múltiplo de:

a) 11
b) 9
c) 7
d) 5
e) 3

171. Unicamp-SP

Considere o enunciado a seguir:

O símbolo $C_{n,p}$ é definido por $\frac{n!}{p!(n-p)!}$ para $n \geq p$ com 0! = 1. Estes números $C_{n,p}$ são inteiros e aparecem como coeficientes no desenvolvimento de $(a+b)^n$.

a) Mostre que $C_{n,p-1} + C_{n,p} = C_{n+1,p}$.
b) Seja $S = C_{n,0} + C_{n,1} + \ldots + C_{n,n}$. Calcule $\log_2 S$.

172.

O valor de $\sum_{p=0}^{n}\binom{n+p}{p}$ é:

a) $\binom{2n+1}{n}$

b) $\binom{2n+1}{n+1}$

c) $\binom{2n}{n}$

d) $\binom{2n}{n+1}$

e) $\binom{2n+2}{n+1}$

173.

O valor de $\sum_{p=0}^{5}\binom{n+p}{n}$ é:

a) $\binom{n+5}{n}$

b) $\binom{n+5}{n+1}$

c) $\binom{n+6}{n}$

d) $\binom{n+6}{n+1}$

e) 2^5

174. Ibmec-SP

Se n é um número natural não nulo, então

$$\binom{2n+1}{0}+\binom{2n+1}{1}+\binom{2n+1}{2}+\ldots+\binom{2n+1}{n-1}+\binom{2n+1}{n}$$

é igual a:

a) 2^{2n}

b) 2^{2n+1}

c) 2^{2n-1}

d) 2^n

e) 2^{n+1}

175. Unirio-RJ

Calcule o valor da expressão a seguir, onde n é ímpar, justificando sua resposta.

$$\binom{n}{0}-\binom{n}{1}+\binom{n}{2}-\binom{n}{3}+\ldots+\binom{n}{n-1}-\binom{n}{n}$$

176. ITA-SP

A soma: $\binom{n}{1}+2\binom{n}{2}+3\binom{n}{3}+\ldots+n\binom{n}{n}$ é igual a:

a) $n\cdot 2^{n-1}$

b) 2^n

c) $n\cdot 2^n$

d) $(n+1)\cdot 2^{n+1}$

e) $n\cdot 2^{n+1}$

177. ITA-SP

A respeito das combinações mostradas adiante, temos que, para cada n = 1, 2, 3,..., a diferença $a_n - b_n$ é igual a:

$$a_n=\binom{2n}{n} \text{ e } b_n=\binom{2n}{n-1}$$

a) $\frac{n!}{n+1}a_n$

b) $\frac{2n}{n+1}a_n$

c) $\frac{n}{n+1}a_n$

d) $\frac{2}{n+1}a_n$

e) $\frac{1}{n+1}a_n$

178. ITA-SP

Considere o conjunto $S=\{(a,b)\in N\times N: a+b=18\}$. A soma de todos os números da forma $\frac{18!}{a!\cdot b!}$, $\forall(a,b)\in S$, é:

a) 8^6

b) 9!

c) 9^6

d) 12^6

e) 12!

179.

Desenvolva os binômios:

a) $(3x-4)^4$

b) $\left(1+\frac{1}{x^2}\right)^4$

180. UEMS

Simplificando-se $\left(1-\sqrt{5}\right)^5-\left(1+\sqrt{5}\right)^5$ obtém-se:

a) 160

b) $-160\sqrt{5}$

c) $160\sqrt{5}$

d) $-50\sqrt{5}$

e) $-360\sqrt{5}$

181.

O valor numérico do polinômio

$$\binom{4}{0}x^4+\binom{4}{1}x^3\cdot y+\binom{4}{2}x^2y^2+\binom{4}{3}xy^3+\binom{4}{4}y^4,$$

quando x = 2,1 e y = 3,9 é:

a) 250

b) 1.296

c) 4.499

d) 216

e) 231

182. ITA-SP

Quanto vale $\binom{10}{0}+\binom{10}{1}+\ldots+\binom{10}{10}$?

183.

O valor numérico do polinômio

$x^4-4x^3y+6x^2y^2-4xy^3+y^4$, quando

$x=\frac{1+\sqrt{6}}{\sqrt[4]{5}}$ e $y=\frac{\sqrt{6}-1}{\sqrt[4]{5}}$ é igual a:

a) $\frac{2}{5}$

b) $\frac{3}{5}$

c) $\frac{2^4}{5}$

d) $\frac{\sqrt[4]{2}}{5}$

e) $\frac{2-\sqrt{6}}{5}$

184. FEI-SP

Sendo

$S = \binom{20}{0} + \binom{20}{1}2 + \binom{20}{2}2^2 + ... + \binom{20}{19}2^{19} + \binom{20}{20}2^{20}$,

tem-se:

a) $S = 2^{40}$
b) $S = 9^{10}$
c) $S = 20^{22}$
d) $S = 20^{20}$
e) $S = 20!$

185. PUC-RJ

A soma alternada $\binom{10}{0} - \binom{10}{1} + \binom{10}{2} - ... + \binom{10}{10}$ de coeficientes binominais vale:

a) 2^{10}
b) 20
c) 10
d) 10!
e) 0

186. PUC-PR

O valor da expressão

$103^4 - 4 \cdot 103^3 \cdot 3 + 6 \cdot 103^2 \cdot 3^2 - 4 \cdot 103 \cdot 3^3 + 3^4$

é igual a:

a) 10^{14}
b) 10^{12}
c) 10^{10}
d) 10^8
e) 10^6

187. ITA-SP

$\sum_{k=0}^{10} 2^k \binom{10}{K}$ é igual a:

a) 2^{10}
b) $2^{10} - 1$
c) $3^{10} - 1$
d) $3^{10} + 1$
e) 3^{10}

188. UnB-DF

A expressão:

$\frac{1}{2^{17}} \sum_{K=0}^{17} \binom{17}{K} \left(\sqrt{2}\right)^K \left(2 - \sqrt{2}\right)^{17-k}$ é equivalente a:

a) $\frac{1}{2^{17}} \left(2 - \sqrt{2}\right)^{17}$
b) $\frac{1}{2^{17}} \left(2 - \sqrt{2}\right)^{17}$
c) 1
d) $\frac{\left(\sqrt{2}\right)^{17}}{2^{17}}$

189. FGV-SP

A soma dos coeficientes do desenvolvimento de $(2x + y)^5$ é igual a:

a) 81
b) 128
c) 243
d) 512
e) 729

190.

Calcule o termo independente de x no desenvolvimento de $\left(x^2 + \frac{1}{x}\right)^6$.

191. UEL-PR

Se a soma dos coeficientes do desenvolvimento do binômio $(2x + y)^n$ é igual a 243, então o número n é:

a) 12
b) 10
c) 8
d) 5
e) 3

192. UECE

No desenvolvimento do binômio $(2x + 3y)^n$ há oito parcelas (ou termos). A soma dos coeficientes destes termos é igual a:

a) 71.825
b) 72.185
c) 72.815
d) 78.125

193. ITA-SP

Sabendo que é 1.024 a soma dos coeficientes do polinômio em x e y, obtido pelo desenvolvimento do binômio $(x + y)^n$, temos que o número de arranjos sem repetição de n elementos, tomados 2 a 2, é:

a) 80
b) 90
c) 70
d) 100
e) 60

194. Cefet-PR

Assinale a alternativa correta.

a) $\sum_{n=1}^{6} \binom{6}{n} = 64$

b) Se n! = 120, então n = 6

c) A soma dos coeficientes dos termos do desenvolvimento do binômio $\left(x^2 - \frac{1}{3x^3}\right)^5$ é $\frac{32}{81}$.

d) A soma das soluções da equação $\binom{16}{2x-1} = \binom{16}{13}$ é 9.

e) Existem 120 anagramas distintos que podem ser formados com as letras da palavra Cefet.

195.

Demonstre que a soma dos números binomiais da linha n do triângulo de Pascal é 2^n.

196. ITA-SP

O valor de $tg^{10}x - 5tg^8x\ sec^2x + 10tg^6x\ sec^4x - -10tg^4x\ sec^6x + 5tg^2x\ sec^8x - sec^{10}x$, para todo $x \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$, é:

a) 1
b) $-sec^2x / (1 + sen^2x$
c) $-sec\ x + tg\ x$
d) -1
e) zero

197. Mackenzie-SP

Abaixo estão 5 aproximações do número $(1{,}003)^{20}$. Usando o binômio de Newton, é possível determinar a melhor delas, que é:

a) 1
b) 1,01
c) 1,03
d) 1,06
e) 1,0003

198. Unicamp-SP

A desigualdade $(1 + x)^n \geq 1 + nx$ é válida para $x \geq -1$ e n inteiro positivo. Faça a demonstração dessa desigualdade, apenas no caso mais simples em que $x \geq 0$ e n é um número inteiro positivo.

199. Fatec-SP

Para que o termo médio do desenvolvimento do binômio $(\text{sen } x + \cos x)^6$, segundo as potências decrescentes de sen x, seja igual a $\frac{5}{2}$, o arco x deve ter sua extremidade pertencente ao:

a) primeiro ou segundo quadrantes.
b) primeiro ou terceiro quadrantes.
c) segundo ou terceiro quadrantes.
d) eixo das abcissas.
e) eixo das ordenadas.

200.

Considere o binômio $\left(x^2 + \frac{1}{x}\right)^6$. Determine:

a) o termo médio;
b) o termo geral;
c) o termo independente de x.

201. UFMA

No desenvolvimento do binômio $\left(2x + \frac{1}{x}\right)^6$, calcule o termo independente de x.

202. UFPA

No desenvolvimento do binômio $\left(x^2 + \frac{1}{x^3}\right)^5$, qual o termo independente de x?

a) 2º
b) 3º
c) 4º
d) 5º
e) 6º

203. UEPG-PR

Considerando o binômio $\left(x^2 + \frac{1}{x}\right)^n$, assinale o que for correto.

01. Se n é um número par, o desenvolvimento desse binômio tem um número ímpar de termos.
02. Se a soma dos coeficientes do desenvolvimento desse binômio é 256, então $\left(\frac{n}{2}\right)! = 24$.
04. Se o desenvolvimento desse binômio possui seis termos, a soma de seus coeficientes é 32.
08. Se n = 4, o termo médio desse binômio é independente de x.
16. O produto do primeiro termo do desenvolvimento desse binômio pelo seu último termo é x^n, para qualquer valor de $n \in N^*$.

Some os números dos itens corretos.

204. UFSM-RS

O coeficiente de x^5 no desenvolvimento de $[x + \left(\frac{1}{x^2}\right)]^8$ é dado por:

a) 0
b) 1
c) 8
d) 28
e) 56

205.

No desenvolvimento do binômio $(2x - \frac{1}{x})^{25}$, a posição do termo de expoente igual a 7 é:

a) 10ª
b) 13ª
c) 18ª
d) 9ª
e) 16ª

206. UEL-PR

Se um dos termos do desenvolvimento do binômio $(x + a)^5$, com $a \in \mathbb{R}$, é $80x^2$, então o valor de a é:

a) 6
b) 5
c) 4
d) 3
e) 2

207. Unifor-CE

A soma dos coeficientes obtidos no desenvolvimento de $(5x^2 - 3)^n$, $n \in \mathbb{N}^*$, é 64. Se o desenvolvimento foi feito segundo as potências decrescentes de x, o coeficiente do termo em x^6 é:

a) 84.375
b) 67.500
c) – 43.200
d) – 67.500
e) – 84.375

208.

Calcule o termo médio do desenvolvimento de $\left(\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}}\right)^6$.

209. Mackenzie-SP

No desenvolvimento $\left(x^2 + \frac{3}{x}\right)^t$, $t \in \mathbb{N}$ os coeficientes binomiais do quarto e do décimo terceiro termos são iguais. Então, o termo independente de x é o:

a) décimo.
b) décimo primeiro.
c) nono.
d) décimo segundo.
e) oitavo.

210. UEL-PR

Considere o desenvolvimento do binômio $\left(2x + \frac{1}{2}\right)^{10}$ segundo as potências decrescentes de x. A razão entre os coeficientes do terceiro e do quinto termos, nessa ordem, é igual a:

a) $\frac{20}{11}$
b) $\frac{21}{10}$
c) $\frac{22}{9}$
d) $\frac{23}{8}$
e) $\frac{24}{7}$

211. Unifor-CE

Relativamente ao desenvolvimento de $\left(x+\frac{1}{x}\right)^{10}\cdot\left(x-\frac{1}{x}\right)^{10}$, segundo as potências decrescentes de x, é verdade que:

a) a soma dos coeficientes é igual a 2^{20}.
b) o coeficiente do termo central é igual a – 210.
c) o termo central é independente de x.
d) o número de parcelas é igual a 21.
e) o termo independente de x é igual a 252.

212. UFC-CE

Sejam a e b números reais. Suponha que ao desenvolvermos $(\alpha x + \beta y)^5$, os coeficientes dos monômios x^4y e x^3y^2 sejam iguais a 240 e 720, respectivamente. Nestas condições, assinale a opção que contém o valor de α / β.

a) 1/2
b) 3/2
c) 1/3
d) 3
e) 2/3

213. Mackenzie-SP

Qual a soma dos coeficientes numéricos do desenvolvimento de $\left(3x^2-\frac{2}{x}\right)^8$?

a) 256
b) 128
c) 4
d) 1
e) 0

214. Cefet-PR

Se $A = x^2 - 3x$ e $B = -x^3 + x^2 + 4x$, então $(A - B)^7$ terá:

a) x^{10} como termo de maior grau.
b) 7^7 como termo independente de x.
c) $C_7^4 (x_3)^3 (7x)^4$ como termo médio.
d) $-7^7 x^7$ como termo de menor grau.
e) $49x^{19}$ como segundo termo.

215. Cefet-PR

Segundo a teoria do Binômio de Newton, a soma do 4º com o 10º termo no desenvolvimento de $\left(\sqrt[3]{\text{sen } x}+\sqrt[3]{\cos x}\right)^{12}$ vale:

a) 110 sen (2x)
b) 220 sen (2x)
c) 110 cos (2x)
d) 220 cos (2x)
e) 220 (sen (2x) + cos (2x))

216. PUC-PR

Sabendo-se que $\frac{T_{m+2}}{T_{m+3}}=\frac{3x}{12y}$ no desenvolvimento do binômio $(x + 3y)^{2m+5}$, calcule m:

a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5

217. UFSM-RS

Dadas as matrizes M e N mostradas na figura adiante

$$M=\begin{bmatrix}1 & 3 & -1\\ 2 & -3 & m\end{bmatrix} \text{ e } N=\begin{bmatrix}1 & 3\\ -2 & 1\\ 1 & 0\end{bmatrix}$$

em que m é o termo independente do desenvolvimento do binômio $\left(\frac{1}{x}+x^2\right)^6$, então o determinante da matriz Q = M · N é igual a:

a) 15
b) 126
c) 374
d) –126
e) –156

218. AFA-RJ

Sabendo-se que no desenvolvimento de $(1 + x)^{26}$, os coeficientes dos termos de ordem (2r + 1) e (r + 3) são iguais, pode-se afirmar que r é igual a:

a) 8 ou 4
b) 8 ou 2
c) 4 ou 2
d) 2 ou 1

219. ITA-SP

O termo independente de x no desenvolvimento do binômio $\left(\sqrt{\frac{3\sqrt[3]{x}}{5x}}-\sqrt[3]{\frac{5x}{3\sqrt{x}}}\right)^{12}$ é:

a) $729\sqrt[3]{45}$
b) $972\sqrt[3]{15}$
c) $891\sqrt[3]{\frac{3}{5}}$
d) $376\sqrt[3]{\frac{5}{3}}$
e) $165\sqrt[3]{75}$

220.

Obtenha o termo em x^4 no desenvolvimento de $(x + 2)^3 \cdot (x + 1)^5$.

Capítulo 3

221. Acafe-SC

Num sorteio, o número de participantes do sexo masculino é 10 a mais que o do feminino. Se a probabilidade de se sortear uma pessoa do sexo masculino é 5/8, o número de participantes do sorteio é:

a) 25
b) 50
c) 15
d) 40
e) 80

222. Unifesp

De um grupo de alunos dos períodos noturno, vespertino e matutino de um colégio (conforme tabela) será sorteado o seu representante numa gincana. Sejam P_n, P_v e P_m as probabilidades de a escolha recair sobre um aluno do noturno, do vespertino e do matutino, respectivamente.

Número de alunos	Período
3	noturno
5	vespertino
x	matutino

a) Calcule o valor de x para que se tenha $P_m = \frac{2}{3}$?
b) Qual deve ser a restrição sobre x para que se tenha $P_m \geq P_n$ e $P_m \geq P_v$?

223.

Entre 9h e 17h, Rita faz uma consulta pela Internet das mensagens de seu correio eletrônico. Se todos os instantes deste intervalo são igualmente prováveis para a consulta, a probabilidade de ela ter iniciado o acesso ao seu correio eletrônico em algum instante entre 14h35 min e 15h29 min é igual a:

a) 10,42%
b) 11,25%
c) 13,35%
d) 19,58%
e) 23,75%

224. FGV-SP (modificado)

Uma urna contêm 50 bolinhas numeradas de 1 a 50. Sorteando-se uma bolinha, qual a probabilidade de que o número observado seja múltiplo de 8?

225. FGV-SP

a) Uma urna contém 1.000 bolinhas numeradas de 1 a 1.000. Uma bolinha é sorteada. Qual a probabilidade de observarmos um múltiplo de 7?
b) Se a urna contivesse 10 bolinhas numeradas de 1 a 10, e duas fossem sorteadas simultaneamente sem reposição, qual a probabilidade de que a soma dos números observados fosse 8?

226. Facasper-SP

Qual é a probabilidade de obtermos a soma 5 na jogada de um par de dados equilibrados?

a) 5/6
b) 1/9
c) 5/36
d) 1/36
e) 4/6

227. Mackenzie-SP

No lançamento de dois dados, a probabilidade de serem obtidos números iguais é:

a) $\frac{1}{6}$
b) $\frac{1}{2}$
c) $\frac{1}{3}$
d) $\frac{2}{3}$
e) $\frac{1}{4}$

228. FGV-SP

Uma urna contém quatro fichas numeradas, sendo:
• a 1ª com o número 5;
• a 2ª com o número 10;
• a 3ª com o número 15;
• a 4ª com o número 20.

Uma ficha é sorteada, tem seu número anotado e é recolocada na urna; em seguida, outra ficha é sorteada e anotado seu número.

A probabilidade de que a média aritmética dos dois números sorteados esteja entre 6 e 14 é:

a) 5/12
b) 9/16
c) 6/13
d) 7/14
e) 8/15

229. Ibmec-SP

João e Vitor disputam um "par ou ímpar" no qual cada um exibe, ao mesmo tempo, de 1 a 5 dedos da mão direita. Se a soma for par, João vence, e, se for ímpar, a vitória é de Vitor. A razão entre as probabilidades de João vencer e de Vitor vencer é:

a) $\frac{2}{3}$
b) $\frac{12}{13}$
c) 1
d) $\frac{13}{12}$
e) $\frac{3}{2}$

230. Vunesp

O gerente de uma loja de roupas, antes de fazer nova encomenda de calças jeans femininas, verificou qual foi a quantidade de calças vendidas no mês anterior para cada número (tamanho). A distribuição de probabilidades referente aos números vendidos no mês anterior foi a seguinte:

Número (tamanho)	36	38	40	42	44	43
Probabilidade	0,12	0,22	0,30	0,20	0,11	0,05

Se o gerente fizer uma encomenda de 500 calças de acordo com as probabilidades de vendas dadas na tabela, as quantidades de calças encomendadas de número 40 ou menos, e de número superior a 40, serão, respectivamente:

a) 320 e 180.
b) 380 e 120.
c) 350 e 150.
d) 180 e 320.
e) 120 e 380.

Texto para as questões 231 e 232.
Em um concurso de televisão, apresentam-se ao participante três fichas voltadas para baixo, estando representadas em cada uma delas as letras T, V e E. As fichas encontram-se alinhadas em uma ordem qualquer. O participante deve ordenar as fichas a seu gosto, mantendo as letras voltadas para baixo, tentando obter a sigla TVE. Ao desvirá-las, para cada letra que esteja na posição correta ganha-se um prêmio de R$ 200,00.

231. ENEM
A probabilidade de o concorrente ganhar exatamente o valor de R$ 400,00 é igual a:

a) 0
b) 1/3
c) 1/2
d) 2/3
e) 1/6

232. ENEM
A probabilidade de o participante não ganhar qualquer prêmio é igual a:

a) 0
b) 1/3
c) 1/4
d) 1/2
e) 1/6

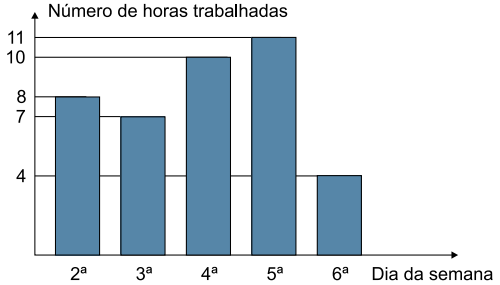
233. UFPB
Em um hexágono regular foram escolhidos aleatoriamente dois lados distintos. Calcule a probabilidade de que esses dois lados sejam paralelos.

234. Cesgranrio-RJ
Numa caixa são colocados vários cartões, alguns amarelos, alguns verdes e os restantes pretos. Sabe-se que 50% dos cartões são pretos, e que, para cada três cartões verdes, há 5 cartões pretos. Retirando-se ao acaso um desses cartões, a probabilidade de que este seja amarelo é de:

a) 10%
b) 15%
c) 20%
d) 25%
e) 40%

235.
De um baralho de 52 cartas, duas são extraídas ao acaso e sem reposição. Qual a probabilidade de que pelo menos uma seja de copas?

236. Vunesp (modificado)
Numa certa empresa, os funcionários desenvolvem uma jornada de trabalho, em termos de horas diárias trabalhadas, de acordo com o gráfico:



Numa dada semana ocorrerá um feriado de 1 dia. Qual a probabilidade de eles trabalharem ao menos 30 horas nessa semana?

237. Unirio-RJ
Numa máquina caça-níquel, cada resultado é formado por três quaisquer de cinco frutas diferentes, podendo haver repetição. Calcule a probabilidade de um resultado ter duas frutas iguais e uma diferente.

238. FGV-SP (modificado)
Um dado é lançado n vezes. Para que valores de n a probabilidade de que o número 2 apareça ao menos uma vez é maior que 0,95?

239.
Qual a probabilidade de se obter um número divisível por 2, na escolha ao acaso de uma das permutações dos algarismos 1, 2, 3, 4, 5?

240. Mackenzie-SP
Nove fichas, numeradas de 1 a 9, são embaralhadas de modo aleatório, permanecendo uma sobre a outra. Se uma pessoa apostou que, na disposição final, as fichas estariam com as de número par alternadas com as de número ímpar, ou vice-versa, a probabilidade de ela ganhar a aposta é:

a) $\frac{1}{126}$
b) $\frac{2}{135}$
c) $\frac{1}{140}$
d) $\frac{3}{136}$
e) $\frac{1}{154}$

241. PUC-SP
Em uma urna, há 10 cartões, cada qual marcado com apenas um dos números: 2, 5, 6, 7, 9, 13, 14, 19, 21 e 24. Para compor uma potência, devem ser sorteados, sucessivamente e sem reposição, dois cartões: no primeiro, o número assinalado deverá corresponder à base da potência e, no segundo, ao expoente. Assim, a probabilidade de que a potência obtida seja equivalente a um número par é de:

a) 45%
b) 40%
c) 35%
d) 30%
e) 25%

242.
Aser, Bia, Cacá e Dedé fazem parte de um grupo de 8 pessoas que serão colocadas lado a lado para tirar uma única fotografia. Se os lugares em que eles ficarão posicionados forem aleatoriamente escolhidos, a probabilidade de que, nessa foto, Aser e Bia apareçam um ao lado do outro e Cacá e Dedé não apareçam um ao lado do outro será:

a) $\frac{5}{28}$
b) $\frac{3}{14}$
c) $\frac{7}{28}$
d) $\frac{2}{7}$
e) $\frac{9}{28}$

243. Unicamp-SP

O sistema de numeração na base 10 utiliza, normalmente, os dígitos de 0 a 9 para representar os números naturais, sendo que o zero não é aceito como o primeiro algarismo da esquerda.
Pergunta-se:

a) quantos são os números naturais de cinco algarismos formados por cinco dígitos diferentes?
b) escolhendo-se ao acaso um desses números do item a, qual a probabilidade de que seus cinco algarismos estejam em ordem crescente?

244. UFRGS-RS

Em um jogo, dentre dez fichas numeradas com números distintos de 1 a 10, duas fichas são distribuídas ao jogador, que ganhará um prêmio se tiver recebido fichas com dois números consecutivos.
A probabilidade de ganhar o prêmio neste jogo é de:

a) 14%
b) 16%
c) 20%
d) 25%
e) 33%

245. Mackenzie-SP

No lançamento de 4 moedas "honestas", a probabilidade de ocorrerem duas caras e duas coroas é:

a) 1/16
b) 3/16
c) 1/4
d) 3/8
e) 1/2

246.

Uma urna contém 20 bolas numeradas de 1 a 20. Seja o experimento "retirado de uma bola" e considere os eventos:
A = {a bola retirada possui um número múltiplo de 2}.
B = {a bola retirada possui um múltiplo de 5}.
Calcule a probabilidade do evento $A \cup B$.

247. UEL-PR

Devido à ameaça de uma epidemia de sarampo e rubéola, os 400 alunos de uma escola foram consultados sobre as vacinas que já haviam tomado. Do total, 240 haviam sido vacinados contra sarampo e 100 contra rubéola, sendo que 80 não haviam tomado dessas vacinas. Tomando-se ao acaso um aluno dessa escola, a probabilidade de ele ter tomado as duas vacinas é:

a) 2%
b) 5%
c) 10%
d) 15%
e) 20%

248. UEPA

Os cursos ofertados pela UEPA no Prosel e Prise, no município de Igarapé-açu, com as respectivas vagas, constam na tabela abaixo:

Curso Ofertado	Prosel	Prise
Licenciatura em Letras	20	20
Licenciatura em Matemática	20	20

Supondo que todas as vagas serão preenchidas, a probabilidade de sortearmos, ao acaso, um aluno do curso de licenciatura em Matemática ou um aluno aprovado no Prise é de:

a) 25%
b) 50%
c) 60%
d) 75%
e) 100%

249. Vunesp

Em um colégio foi realizada uma pesquisa sobre as atividades extracurriculares de seus alunos. Dos 500 alunos entrevistados, 240 praticavam um tipo de esporte, 180 freqüentavam um curso de idiomas e 120 realizavam estas duas atividades, ou seja, praticavam um tipo de esporte e freqüentavam um curso de idiomas. Se nesse grupo de 500 estudantes, um é escolhido ao acaso, a probabilidade de que ele realize pelo menos uma dessas atividades, isto é, pratique um tipo de esporte ou freqüente um curso de idiomas, é:

a) 18/25
b) 3/5
c) 12/25
d) 6/25
e) 2/5

250. PUCCamp-SP

Em uma escola, de 10 alunos (6 rapazes e 4 garotas) apresentam-se para compor a diretoria do grêmio estudantil, que deverá ter os seguintes membros: 1 presidente, 1 vice-presidente e 2 secretários. Os nomes dos candidatos são colocados em uma urna, da qual serão sorteados os membros que comporão a diretoria. A probabilidade de que na equipe sorteada o presidente ou o vice-presidente seja do sexo masculino é:

a) 1/3
b) 4/5
c) 5/6
d) 13/15
e) 27/30

251. Fuvest-SP

A probabilidade de que a população atual de um país seja 110 milhões ou mais habitantes é de 95%. A probabilidade de ser 110 milhões ou menos é de 8%. Calcule a probabilidade de ser 110 milhões.

252.

Considere dois acontecimentos A e B de uma experiência aleatória. Sabendo que

$P(A) = \frac{1}{4}$, $P(B) = \frac{1}{3}$ e $P(A \cup B) = \frac{7}{12}$, calcule:

a) $P(A \cap B)$
b) $P(\overline{A})$

253.

Num grupo de crianças, 15% têm olhos azuis, 65% têm olhos castanhos e as restantes têm olhos pretos. Escolhendo-se, ao acaso, uma criança desse grupo, qual a probabilidade de que ela tenha olhos azuis ou pretos?

254.

Num grupo de 60 pessoas, 10 são torcedoras do São Paulo, 5 são torcedoras do Palmeiras e as demais são torcedoras do Corinthians. Escolhido, ao acaso, um elemento do grupo, a probabilidade de ele ser torcedor do São Paulo ou do Palmeiras é:

a) 0,40
b) 0,25
c) 0,50
d) 0,30

255. UEG-GO

Num grupo de 200 pessoas em Anápolis, 40% são torcedores de um dos times de futebol de Goiânia, 60 torcem por um time de Anápolis e o restante não torce por time algum. Escolhendo, ao acaso, uma entre as 200 pessoas, a probabilidade de que ela seja torcedora de um clube de Goiânia ou de Anápolis é de:

a) 0,3
b) 0,4
c) 0,5
d) 0,6
e) 0,7

256. UEG-GO

O quadro abaixo representa o número de candidatos por vaga no Processo Seletivo 2002/1 da UEG, para os cursos de Fisioterapia, Farmácia e Engenharia Civil:

Cursos	Candidatos por vaga	Vagas
Fisioterapia	77,6	30
Farmácia	50,5	40
Engenharia Civil	15,5	40

Universidade Estadual de Goiás.
Manual do candidato – PS 2003/1. UEG [adaptada].

Sabendo que o número de inscritos no processo seletivo foi de 29.600, faça o que se pede:

a) Calcule o número de candidatos para o curso de Fisioterapia.
b) Escolhendo ao acaso um candidato, determine a probabilidade de que seja do curso de Farmácia ou do curso de Engenharia Civil.

257. Unicentro-PR

Três moedas são jogadas simultaneamente. Qual é a probabilidade de se obter, pelo menos, 2 caras?

a) $\frac{1}{8}$
b) $\frac{1}{4}$
c) $\frac{3}{8}$
d) $\frac{1}{2}$
e) $\frac{2}{3}$

258. FGV-SP

Uma fatia de pão com manteiga pode cair no chão de duas maneiras apenas:

- Com a manteiga para cima (evento A)
- Com a manteiga para baixo (evento B)

Uma possível distribuição de probabilidade para esses eventos é:

a) P(A) = P(B) = 3/7
b) P(A) = 0 e P(B) = 5/7
c) P(A) = – 0,3 e P(B) = 1,3
d) P(A) = 0,4 e P(B) = 0,6
e) P(A) = 6/7 e P(B) = 0

259. FGV-SP

Uma pesquisa com três marcas concorrentes de refrigerantes, A, B e C, mostrou que 60% das pessoas entrevistadas gostam de A, 50% gostam de B, 57% gostam de C, 35% gostam de A e C, 18% gostam de A e B, 24% gostam de B e C, 2% gostam das três marcas e o restante das pessoas não gosta de nenhuma das três. Sorteando-se aleatoriamente uma dessas pessoas entrevistadas, a probabilidade de que ela goste de uma única marca de refrigerante ou não goste de marca alguma é de:

a) 16%
b) 17%
c) 20%
d) 25%
e) 27%

260. UFMA

Uma moeda é viciada de tal forma que a probabilidade de sair cara num lançamento é o quádruplo de sair coroa. Então, lançando-se uma vez a moeda, qual a probabilidade de sair coroa?

261. FGV-SP

Um dado de 6 faces apresenta a seguinte irregularidade: a probabilidade de sair a face dois é o dobro da probabilidade de sair a face um. As probabilidades de saírem as demais faces são iguais a 1/6. Então:

a) a probabilidade de sair a face um é igual a 1/3.
b) a probabilidade de sair a face dois é igual a 2/3.
c) a probabilidade de sair a face um é igual a 1/9.
d) a probabilidade de sair a face dois é igual a 2/12.
e) a probabilidade de sair a face um é igual a 2/9.

262. FGV-SP

Uma moeda é viciada de tal forma que os resultados possíveis, cara e coroa, são tais que a probabilidade de sair cara num lançamento é o triplo da de sair coroa.

a) Lançando-se uma vez a moeda, qual a probabilidade de sair cara?
b) Lançando-se três vezes a moeda, qual a probabilidade de sair exatamente uma cara?

263.

Um dado é viciado de tal forma que todos os números pares têm a mesma probabilidade, assim como todos os ímpares. Contudo, um número par é duas vezes mais provável de ocorrer do que um número ímpar. Lançando-se esse dado, qual a probabilidade de ocorrer:

a) um número primo?
b) um número múltiplo de 3?

264.

Um número é sorteado ao acaso entre os 20 primeiros de 1 a 20. Qual a probabilidade de se obter:

a) um número múltiplo de 5?
b) um número múltiplo de 5, sabendo que o número sorteado não é primo?

265.

O sangue humano está classificado em quatro grupos distintos: A, B, AB e O. Além disso, o sangue de uma pessoa pode possuir, ou não, o fator Rhésus. Se o sangue de uma pessoa possui esse fator, diz-se que a pessoa pertence ao grupo sanguíneo Rhésus posi-

tivo (Rh^+) e, se não possui esse fator, diz-se Rhésus negativo (Rh^-). Numa pesquisa, 1.000 pessoas foram classificadas, segundo grupo sanguíneo e respectivo fator Rhésus, de acordo com a tabela

	A	B	AB	O
Rh^+	390	60	50	350
Rh^-	70	20	10	50

Dentre as 1000 pessoas pesquisadas, escolhida uma ao acaso, determine:

a) a probabilidade de seu grupo sanguíneo **não** ser A. Determine também a probabilidade de seu grupo sanguíneo ser B ou Rh^+.

b) a probabilidade de seu grupo sanguíneo ser AB e Rh^-. Determine também a probabilidade condicional de ser AB ou O, sabendo-se que a pessoa escolhida é Rh^-.

266. UFRJ

Fernando e Cláudio foram pescar num lago onde só existem trutas e carpas. Fernando pescou, no total, o triplo da quantidade pescada por Cláudio. Fernando pescou duas vezes mais trutas do que carpas, enquanto Cláudio pescou quantidades iguais de carpas e trutas. Os peixes foram todos jogados num balaio, e uma truta foi escolhida ao acaso desse balaio.
Determine a probabilidade de que essa truta tenha sido pescada por Fernando.

267. ITA-SP

São dados dois cartões, sendo que um deles tem ambos os lados na cor vermelha, enquanto o outro tem um lado na cor vermelha e o outro lado na cor azul. Um dos cartões é escolhido, ao acaso, e colocado sobre uma mesa. Se a cor exposta é vermelha, calcule a probabilidade de o cartão escolhido ter a outra cor também vermelha.

268. Favip-PE

Em uma cidade pequena, a probabilidade de um habitante não possuir máquina de lavar é de 7/10, e a probabilidade de ele possuir aparelho de televisão é de 5/6. Escolhendo aleatoriamente um habitante dessa cidade, qual a probabilidade de ele possuir máquina de lavar e aparelho de televisão? Suponha que os eventos "possuir máquina de lavar" e "possuir aparelho de televisão" sejam independentes.

a) 20%
b) 25%
c) 30%
d) 35%
e) 40%

269. Vunesp

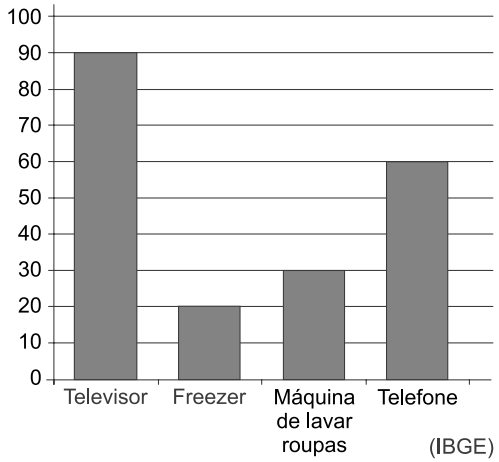
Um estudo de grupos sangüíneos humanos realizado com 1.000 pessoas (sendo 600 homens e 400 mulheres) constatou que 470 pessoas tinham o antígeno A, 230 pessoas tinham o antígeno B e 450 pessoas não tinham nenhum dos dois. Determine:

a) o número de pessoas que têm os antígenos A e B simultaneamente;

b) supondo independência entre sexo e grupo sangüíneo, a probabilidade de que uma pessoa do grupo, escolhida ao acaso, seja homem e tenha os antígenos A e B simultaneamente.

270. Vunesp

O gráfico mostra, aproximadamente, a porcentagem de domicílios no Brasil que possuem certos bens de consumo. Sabe-se que o Brasil possui aproximadamente 50 milhões de domicílios, sendo 85% na zona urbana e 15% na zona rural.



(IBGE)

Admita que a distribuição percentual dos bens, dada pelo gráfico, mantenha a proporcionalidade nas zonas urbana e rural.

a) Escrevendo todos os cálculos efetuados, determine o número de domicílios da zona rural e, dentre esses, quantos têm máquina de lavar roupas e quantos têm televisor, **separadamente**.

b) Considere os eventos T: o domicílio tem telefone e F: o domicílio tem freezer. Supondo independência entre esses dois eventos, calcule a probabilidade de ocorrer T ou F, isto é, calcule $P(T \cup F)$. Com base no resultado obtido, calcule quantos domicílios da zona urbana têm telefone **ou** *freezer*.

271. Vunesp

O resultado de uma pesquisa realizada pelo Ipesp sobre o perfil dos fumantes e publicada pela revista *Veja* de 3/6/98 mostra que, num grupo de 1.000 pessoas, 17% fumam e, dentre os fumantes, 44% são mulheres. Se, nesse grupo de 1.000 pessoas, uma é escolhida ao acaso, a probabilidade de ela ser fumante e mulher é, aproximadamente:

a) 0,044
b) 0,075
c) 0,44
d) 0,0075
e) 0,0044

272. Mackenzie-SP

As oito letras da expressão "boa prova" são escritas, uma em cada etiqueta de papel. A probabilidade de as letras serem sorteadas, sem reposição, uma após a outra, formando essa frase, é:

a) $\frac{1}{8!}$
b) $\frac{2}{8!}$
c) 8%
d) $\frac{4}{8!}$
e) $\frac{8}{8!}$

273. Mackenzie-SP

Em um determinado jogo, são sorteados 3 números entre os 30 que estão no volante de apostas. O apostador, que assinala 6 números no volante, ganha, se todos os 3 números sorteados estiverem entre os 6 assinalados. A probabilidade de o apostador ganhar é:

a) $\frac{1}{203}$
b) $\frac{1}{507}$
c) $\frac{1}{456}$
d) $\frac{1}{280}$
e) $\frac{1}{98}$

274. UEL-PR

Contra certa doença podem ser aplicadas as vacinas I e II. A vacina I falha em 10% dos casos e vacina II em 20% dos casos, sendo estes eventos totalmente independentes. Nessas condições, se todos os habitantes de uma cidade receberam doses adequadas das duas vacinas, a probabilidade de um individuo não estar imunizado contra a doença é:

a) 30%
b) 10%
c) 3%
d) 2%
e) 1%

Texto para as questões 275 e 276.

Um apostador tem três opções para participar de certa modalidade de jogo, que consiste no sorteio aleatório de um número dentre dez.

1ª opção: comprar três números para um único sorteio.
2ª opção: comprar dois números para um sorteio e um número para um segundo sorteio.
3ª opção: comprar um número para cada sorteio, num total de três sorteios.

275. ENEM

Se X, Y e Z representam as probabilidades de o apostador ganhar algum prêmio, escolhendo, respectivamente, a 1ª, a 2ª ou a 3ª opções, é correto afirmar que:

a) X < Y < Z
b) X = Y = Z
c) X > Y = Z
d) X = Y > Z
e) X > Y > Z

276. ENEM

Escolhendo a 2ª opção, a probabilidade de o apostador não ganhar em qualquer dos sorteios é igual a:

a) 90%
b) 81%
c) 72%
d) 70%
e) 65%

277. UFPR

Sabe-se que, na fabricação de certo equipamento contendo uma parte móvel e uma parte fixa, a probabilidade de ocorrer defeito na parte móvel é de 0,5% e na parte fixa é de 0,1%. Os tipos de defeito ocorrem independentemente um do outro. Assim, se o supervisor do controle de qualidade da fábrica verificar um equipamento que foi escolhido ao acaso na saída da linha de montagem, é correto afirmar que:

01. a probabilidade de o equipamento não apresentar defeito na parte móvel é de 95%.
02. a probabilidade de o equipamento apresentar defeito em pelo menos uma das partes, fixa ou móvel, é de 0,4%.
04. a probabilidade de o equipamento apresentar defeito em ambas as partes é de $5 \cdot 10^{-6}$.
08. a probabilidade de o equipamento não apresentar defeito é 0,994005.

278.

Sabe-se que os pênaltis a favor de certa equipe de futebol, são batidos pelos dois melhores cobradores da equipe, A e B, cujos índices de aproveitamento são de 85% e 90% respectivamente. Sabe-se ainda que B cobra 75% dos pênaltis a favor da equipe. Acaba de ser marcado um pênalti a favor da equipe e, nesse momento, os jogadores A e B estão em campo.

a) Qual a probabilidade de que o pênalti seja cobrado por B e não seja convertido em gol?
b) Qual a probabilidade de o pênalti ser convertido em gol?

279. UnB-DF

Em um trajeto urbano, existem sete semáforos de cruzamento, cada um deles podendo estar vermelho (R), verde (V) ou amarelo (A). Denomina-se percurso a uma seqüência de estados desses sinais com que um motorista se depararia ao percorrer o trajeto. Por exemplo (R, V, A, A, R, V, R) é um percurso. Supondo que todos os percursos tenham a mesma probabilidade de ocorrência, julgue os itens seguintes.

1. O número de possíveis percursos é 7!.
2. A probabilidade de ocorrer o percurso (R, V, A, A, R, V, R) é igual a $1/3^3 + 1/3^2 + 1/3^2$.
3. A probabilidade de que o primeiro semáforo esteja verde é igual a 1/3.
4. A probabilidade de que, à exceção do primeiro, todos os demais semáforos estejam vermelhos é inferior a 0,0009.
5. A probabilidade de que apenas um semáforo esteja vermelho é inferior a 0,2.

280. FGV-SP

Em uma eleição para a prefeitura de uma cidade, 30% dos eleitores são favoráveis a um certo candidato A. Se uma pesquisa eleitoral for feita sorteando-se 10 pessoas (sorteio com reposição) entre os eleitores, qual a probabilidade de que, nessa amostra:

a) todos sejam favoráveis ao candidato A?
b) haja exatamente 3 eleitores favoráveis ao candidato A?

281. Vunesp

Numa festa de aniversário infantil, 5 crianças comeram um alimento contaminado com uma bactéria. Sabe-se que, uma vez em contato com essa bactéria, a probabilidade de que a criança manifeste problemas intestinais é de $\frac{2}{3}$. Sabendo que $\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$ determine:

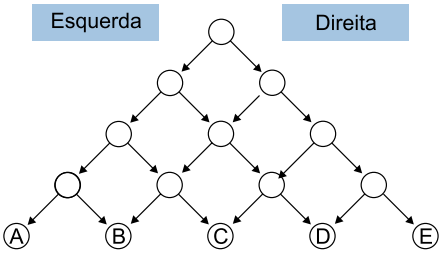
a) $\binom{5}{2}$ e a probabilidade de manifestação de problemas intestinais em exatamente duas crianças.

b) $\binom{5}{0}\binom{5}{1}$ e a probabilidade de manifestação de problemas intestinais no máximo em uma criança.

282. UnB-DF

A figura adiante ilustra um jogo que tem as seguintes regras:

- uma ficha é posicionada pelo jogador sobre o círculo preto;
- a ficha é movida para as demais posições de acordo com os resultados dos lançamentos de um dado, seguindo as setas;
- se o resultado de um lançamento for 1, 2, 3 ou 4, a ficha será deslocada para a posição imediatamente inferior à esquerda;
- se o resultado de um lançamento for 5 ou 6, a ficha será deslocada para a posição imediatamente inferior à direita;
- vence o jogo aquele competidor que, após 4 lançamentos do dado, colocar a sua ficha na posição mais à direita.



Julgue os itens a seguir.

1. Partindo da posição inicial do jogo, o número total de percursos diferentes, para que uma ficha atinja uma das posições A, B, C, D ou E, é igual a 16.
2. Em um lançamento do dado, a probabilidade de a ficha ser deslocada para a esquerda é de 2/3.
3. Uma vez que a probabilidade de cada percurso depende de quantos avanços são feitos à direita e de quantos avanços são feito à esquerda, então, para se chegar a D partindo da posição inicial, a probabilidade de cada percurso é igual a $(1/3)^3 \times 2/3$.
4. A probabilidade de que a ficha alcance a posição C após 4 jogadas é igual a $4 \cdot (2/3)^2 \cdot (1/3)^2$.

283.

Sorteia-se um número de 1 a 100. Qual é a probabilidade de ser retirado um número que seja (resposta em porcentagem):

a) par?
b) múltiplo de 3?
c) múltiplo de 2 e de 3?
d) múltiplo de 2 ou de 3?

284. Unicamp-SP

Seja S o conjunto dos números naturais cuja representação decimal é formada apenas pelos algarismos 0, 1, 2, 3 e 4.

a) Seja x = 2 0 3 4 1 3 2 1 ☐ ☐ um número de dez algarismos pertencente a S, cujos dois últimos algarismos têm igual probabilidade de assumir qualquer valor inteiro de 0 a 4. Qual a probabilidade de que x seja divisível por 15?
b) Quantos números menores que um bilhão e múltiplos de quatro pertencem ao conjunto S?

285. UFSCar-SP

No volante do jogo da loteca, para cada um dos 14 jogos de futebol indicados, o apostador deverá marcar o seu palpite, que pode ser coluna 1, coluna 2 ou coluna do meio (vitória do time 1, vitória do time 2 ou empate, respectivamente). Quando o jogador assinala apenas uma das três colunas em um jogo, dizemos que ele assinalou palpite simples nesse jogo. Dependendo do valor disponível para a aposta e de limites de aposta por volante, o jogador também poderá marcar alguns palpites duplos e/ou triplos. Em um palpite duplo, como por exemplo, colunas 1 e do meio, o apostador só errará o jogo se o resultado final for coluna 2. Em um palpite triplo (colunas 1, 2 e do meio), o apostador sempre acertará o jogo. Em relação a um cartão da loteca, com palpite duplo em um dos jogos e palpites simples nos demais, preenchido aleatoriamente, e supondo que as três colunas são igualmente possíveis em todos os jogos, pergunta-se:

Dado:

x	10	11	12	13	14	15	16
3^x	59049	177147	531441	1594323	4782969	14348907	43046721

a) Qual é a probabilidade de esse cartão ser contemplado com o prêmio máximo, que corresponde ao acerto dos 14 jogos?
b) Qual é a probabilidade de esse cartão ser contemplado com o segundo prêmio, que corresponde ao acerto de pelo menos 13 jogos?

286. Unifesp

Sendo A e B eventos de um mesmo espaço amostral, sabe-se que a probabilidade de A ocorrer é $p(A) = \frac{3}{4}$, e que a probabilidade de B ocorrer é $p(B) = \frac{2}{3}$. Seja

$p = p(A \cap B)$ a probabilidade de ocorrerem A e B.

a) Obtenha os valores mínimo e máximo possíveis para p.
b) Se $p = \frac{7}{12}$, e dado que A tenha ocorrido, qual é a probabilidade de ter ocorrido B?

287. UERJ

Observe que, na tabela a seguir, só há números primos maiores que 3 na primeira e quinta colunas.

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
6n+1	6n+2	6n+3	6n+4	6n+5	6n

a) Se p é primo e maior que 3, demonstre que $p^2 - 1$ é múltiplo de 12.

b) Retirando-se aleatoriamente, da tabela, dois números naturais distintos, menores que 37, determine a probabilidade de ambos serem primos maiores que 3.

288. Vunesp

Dois jogadores, A e B, vão lançar um par de dados. Eles combinam que, se a soma dos números dos dados for 5, A ganha e, essa soma for 8, B é quem ganha. Os dados são lançados. Sabendo-se que A não ganhou, qual a probabilidade de B ter ganhado?

289. UFRJ

Um novo exame para detectar certa doença foi testado em trezentas pessoas, sendo duzentas sadias e cem portadora da tal doença. Após o teste verificou-se que, dos laudos referentes a pessoas sadias, cento e setenta resultaram negativos e, dos laudos referentes a pessoas portadoras da doença, noventa resultaram positivos.

a) Sorteando ao acaso um desses trezentos laudos, calcule a probabilidade de que ele seja positivo.

b) Sorteado um dos trezentos laudos, verificou-se que ele era positivo. Determine a probabilidade de que a pessoa correspondente ao laudo sorteado tenha realmente a doença.

290. Vunesp

Numa cidade com 30.000 domicílios, 10.000 domicílios recebem regularmente o jornal da loja de eletrodomésticos X, 8.000 recebem regularmente o jornal do supermercado Y e metade do número de domicílios não recebe nenhum dos dois jornais.

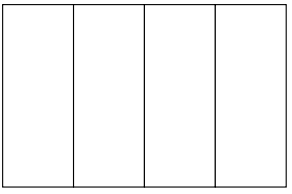
Determine:

a) o número de domicílios que recebem os dois jornais;

b) a probabilidade de um domicílio da cidade, escolhido ao acaso, receber o jornal da loja de eletrodomésticos X e não receber o jornal do supermercado Y.

291. UFG-GO

A figura a seguir representa uma bandeira com 4 listras. Dispondo-se de 4 cores distintas, deseja-se pintar todas as listras, de forma que listras vizinhas tenham cores diferentes.



a) De quantas maneiras distintas a bandeira pode ser pintada?

b) Escolhendo-se aleatoriamente uma das formas possíveis de pintar a bandeira, qual é a probabilidade de que a forma escolhida seja uma que contenha as 4 cores?

292. PUC-SP

Joel e Jane fazem parte de um grupo de dez atores: 4 mulheres e 6 homens. Se duas mulheres e três homens forem escolhidos para compor o elenco de uma peça teatral, a probabilidade de que Joel e Jane, juntos, estejam entre eles é

a) $\frac{3}{4}$

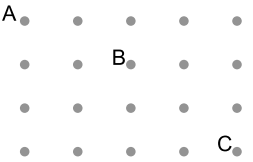
b) $\frac{1}{2}$

c) $\frac{1}{4}$

d) $\frac{1}{6}$

e) $\frac{1}{8}$

293. Unirio-RJ



Um jogo é formado por 20 pontos, conforme a figura anterior. Calcule:

a) o número total de possibilidades para "caminhar" de A a C, sabendo-se que só pode haver movimento na horizontal (da esquerda para a direita) ou na vertical (de cima para baixo), um espaço entre dois pontos de cada vez;

b) a probabilidade de "caminhar" de A e C, passando por B, seguindo as regras do item a.

294. Unimontes-MG

Sejam os conjuntos A = {3, 4}, B= {2, 5} e C = {2, 3, 7}. Supondo que a seja escolhido aleatoriamente, a, em A; b, em B, e c, em C, a probabilidade de que se possa formar um triângulo isósceles com lados de medidas a, b e c é:

a) 3/4

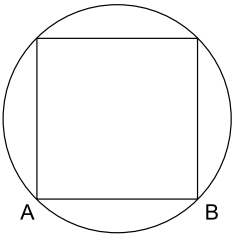
b) 3/8

c) 1/8

d) 1/4

295. UFRGS-RS

Na figura abaixo, A e B são vértices do quadrado inscrito no círculo.



Se um ponto E do círculo, diferente de todos os vértices do quadrado, é tomado ao acaso, a probabilidade de que A, B e E sejam vértices de um triângulo obtusângulo é

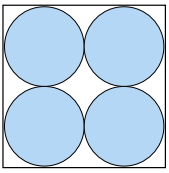
a) $\frac{1}{4}$ d) $\frac{2}{3}$

b) $\frac{1}{3}$ e) $\frac{3}{4}$

c) $\frac{1}{2}$

296. UFRGS-RS

A figura a seguir representa uma parede quadrada na qual estão pintados discos de raio r. Se uma bola é lançada totalmente ao acaso contra a parede, a probabilidade de ela tocar fora dos discos está entre:



a) 14% e 16%. d) 23% e 25%.
b) 17% e 19%. e) 26% e 28%.
c) 20% e 22%.

297. UFG-GO

Uma senha, a ser digitada em um computador, é formada por três algarismos, a_1 a_2 c, dos quais c é o algarismo de controle. A senha é valida, se c é o resto da divisão do número $a_1 + 2a_2$ por 2; por exemplo, 090 é uma senha válida. Assim:

( ) a senha 310 é uma senha válida.
( ) o maior número de senhas válidas que pode ser formado é 100.
( ) a probabilidade de uma senha válida, tomada ao acaso, possuir o segundo algarismo igual a 3 é 1/3.
( ) a probabilidade de uma senha válida, tomada ao acaso, possuir algarismo de controle igual a 1 é 1/10.

298. Unicamp-SP

Para representar um número natural positivo na base 2, escreve-se esse número como soma de potências de 2. Por exemplo:

$13 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1.101$

a) Escreva o número $2^6 + 13$ na base 2.
b) Quantos números naturais positivos podem ser escritos na base 2 usando-se exatamente cinco algarismos?
c) Escolhendo-se ao acaso um número natural n tal que $1 \leq n \leq 2^{50}$, qual a probabilidade de que sejam usados exatamente quarenta e cinco algarismos para representar o número n na base 2?

299. FGV-SP

Em uma comunidade, 80% dos compradores de carros usados são bons pagadores. Sabe-se que a probabilidade de um bom pagador obter cartão de crédito é de 70%, enquanto que é de apenas 40% a probabilidade de um mau pagador obter cartão de crédito.
Selecionando-se, ao acaso, um comprador de carro usado dessa comunidade, a probabilidade de que ele tenha cartão de crédito é de:

a) 56% d) 32%
b) 64% e) 100%
c) 70%

300. PUC-SP

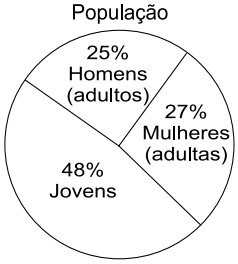
Uma urna contém bolas numeradas de 1 a 5. Sorteia-se uma bola, verifica-se o seu número e ela é resposta na urna. Num segundo sorteio, procede-se da mesma forma que no primeiro sorteio. Qual a probabilidade de que o número da segunda bola seja estritamente maior do que o da primeira?

301. FGV-SP

Uma urna contém 6 bolas brancas, 8 bolas pretas e 4 bolas verdes, todas iguais e indistinguíveis ao tato. Um jogador tira uma bola ao acaso. Se a bola for branca, ele ganha; se a bola for preta, ele perde. Se a bola for verde, ele tira outra bola ao acaso, sem repor a verde. Ele ganha se a segunda bola for branca; se não, ele perde.
Determine a probabilidade de o jogador ganhar.

302. Fuvest-SP

Um recenseamento revelou características sobre a idade e a população de uma cidade.



Escolaridade	Jovens	Mulheres	Homens
Fundamental incompleto	30%	15%	18%
Fundamental completo	20%	30%	28%
Médio incompleto	26%	20%	16%
Médio completo	18%	28%	28%
Superior incompleto	4%	4%	5%
Superior completo	2%	3%	5%

Se for sorteada, ao acaso, uma pessoa da cidade, a probabilidade dessa pessoa ter curso superior (completo ou incompleto) é:

a) 6,12%
b) 7,27%
c) 8,45%
d) 9,57%
e) 10,23%

303. Fuvest-SP

Uma pessoa dispõe de um dado honesto, que é lançado sucessivamente quatro vezes. Determine a probabilidade de que nenhum dos números sorteados nos dois primeiros lançamentos coincida com algum dos números sorteados nos dois últimos lançamentos.

304. Mackenzie-SP

Numa emergência, suponha que você precise ligar para a polícia, sabendo que o número a ser ligado tem 3 dígitos. Você sabe que o primeiro dígito é 1 e o terceiro é 0 ou 2, mas você não sabe qual é o dígito do meio. A probabilidade de você acertar o número da polícia, em até duas tentativas, é:

a) $\frac{19}{49}$

b) $\frac{1}{10}$

c) $\frac{2}{5}$

d) $\frac{19}{20}$

e) $\frac{1}{19}$

305. UFMT

Admita que os termos a_{ij}, $i \neq j$, da matriz A, dada a seguir, representam as probabilidades do proprietário de um caminhão, com um certo tipo de motor, linha i, optar, na primeira troca de veículo, por outro com tipo de motor diferente, coluna j, e os termos a_{ij}, $i = j$, representam as probabilidades de ele optar por um novo caminhão com o mesmo tipo de motor.

$$\text{de } \begin{matrix} & D \uparrow & \text{para} & G \uparrow \\ D \rightarrow & 0{,}8 & & 0{,}2 \\ G \rightarrow & 0{,}6 & & 0{,}4 \end{matrix} = A \quad \text{onde } D = \text{Diesel e } G = \text{Gasolina}$$

De maneira análoga, interpretam-se os termos da matriz A^2, que representam as probabilidades da segunda troca de veículo. Desse modo, se atualmente ele é proprietário de um caminhão com motor a diesel, a probabilidade de, na segunda troca, ele adquirir um caminhao com motor a gasolina é:

a) 76%
b) 72%
c) 28%
d) 24%
e) 20%

306. Vunesp

Uma pesquisa sobre os grupos sangüíneos ABO, na qual foram testadas 6.000 pessoas de uma mesma raça, revelou que 2.527 têm o antígeno A, 2.234 têm o antígeno B e 1.846 não têm nenhum antígeno. Nessas condições, qual é a probabilidade de que uma dessas pessoas, escolhida aleatoriamente, tenha os dois antígenos?

307. UFPR

Cem bolas iguais foram identificadas, cada uma delas, por um número. Para essa identificação, foram utilizados os vinte primeiros números da seqüência 2, 4, 8, 16,... e os oitenta primeiros da seqüência 1, 3, 5, 7,... Assim, é correto afirmar que:

( ) o maior número par utilizado é igual a 2^{20}.
( ) o maior número ímpar utilizado é 161.
( ) se todas as bolas estiveram numa urna e for retirada aleatoriamente apenas umas delas, então a probabilidade de que esta bola tenha número par é 1/5.
( ) Se todas as bolas estiverem numa urna e forem retiradas aleatoriamente apenas duas delas, uma de cada vez e sem recolocação na urna, então, a probabilidade de que essas duas bolas tenham número ímpar é 64%
( ) Do conjunto das cem bolas podem ser formados 9.900 subconjuntos distintos, cada um contendo somente duas bolas.

308. ITA-SP

Retiram-se 3 bolas de uma urna que contém 4 bolas verdes, 5 bolas azuis e 7 bolas brancas. Se P_1 é a probabilidade de não sair bola azul e P_2 é a probabilidade de todas as bolas saírem com a mesma cor, então a alternativa que mais se aproxima de $P_1 + P_2$ é:

a) 0,21.
b) 0,25.
c) 0,28.
d) 0,35.
e) 0,40.

309. Ibmec-SP

Em um conhecido jogo de azar, a cada jogada, um dado vermelho e um dado verde, ambos não viciados, são colocados num copinho, sacudidos e virados sobre uma mesa. Em seguida, computa-se a soma dos pontos das faces que ficaram voltadas para cima. Se esta soma resultar em 7 ou 11, o apostador recebe o dobro do valor de sua aposta; caso contrário, perde o valor apostado.

a) Determine a probabilidade de um apostador ganhar em uma jogada qualquer.
b) Um jogador irá entrar no jogo apostando R$ 1,00. Ele está disposto a sempre apostar novamente todo o valor que ganhar, até que ele perca ou ganhe um valor maior que R$ 1.000,00. Calcule a probabilidade de que ele pare de jogar porque ganhou mais de R$ 1.000,00.

310. FGV-SP

Uma caixa contém duas moedas honestas e uma com duas caras. Uma moeda é selecionada ao acaso e lançada duas vezes. Se ocorrem duas caras, a probabilidade de a moeda ter duas caras é:

a) 1/2
b) 1/3
c) 1/6
d) 1/4
e) 2/3

311.

A urna I tem 3 bolas vermelhas e 4 brancas, e a urna II tem 6 bolas vermelhas e 2 brancas. Uma urna é escolhida ao acaso e nela é escolhida uma bola, também ao acaso.

a) Qual a probabilidade de observarmos urna I e bola vermelha?
b) Qual a probabilidade de observarmos bola vermelha?
c) Se a bola observada foi vermelha, qual a probabilidade de que tenha vindo da urna I?

312.

Uma clínica especializada trata de 3 tipos de moléstia: X, Y e Z. 50% dos que procuram a clínica são portadores de X, 40% são portadores de Y e 10% de Z.
As probabilidades de cura, nessa clínica, são:
• moléstia X: 0,8
• moléstia Y: 0,9
• moléstia Z: 0,95
Um enfermo saiu curado da clínica. Qual a probabilidade de que ele sofresse da moléstia Y?

Matemática 10 – Gabarito

01. F, F, V, V
02. F, F, F, F
03. E
04. $S = \left\{\frac{5}{3}, 2\right\}$
05. 12 **06**. D **07**. 2
08. S = {4} **09**. A
10. a) 8
b) 135
11. A
12. 3
13. $\frac{1}{n}$
14. A **15**. n! **16**. C
17. 4 **18**. C
19. 2.520 números; 1.080 são pares
20. C **21**. 40
22. B
23. 8.000.000
24. B **25**. E **26**. D
27. B **28**. A
29. 3.168 **30**. 81
31. a) $25 \cdot 24 \cdot 23 \cdot 22$
b) $26^5 - 26 \cdot 25 \cdot 24 \cdot 23 \cdot 22$
32. a) 243
b) 48
33. C **34**. B **35**. D
36. 20 **37**. C **38**. A
39. C **40**. 540 **41**. D
42. D **43**. E **44**. C
45. B **46**. D **47**. 12
48. D **49**. B **50**. C
51. A **52**. E **53**. 1.800
54. C **55**. A **56**. E
57. D
58. a) MP juntas nessa ordem [MP] (temos um bloco para permutar com as letras restantes)
$\underline{6}\ \underline{5}\ \underline{4}\ \underline{3}\ \underline{2}\ \underline{1} = 720$ anagramas
b) MP juntas [2 1] (M e P podem trocar de lugar.)
$\therefore 2 \cdot 720 = 1.440$ anagramas
59. C
60. a) 6
b) 48
61. C **62**. E
63. a) 120 permutações
b) 240 permutações
64. B **65**. D
66. a) 720 e 120, respectivamente.
b) 481ª e 312.465
67. A
68. D
69. 103.680
70. C **71**. D **72**. B
73. a) 6
b) 360
c) 30.240
74. C
75. 72
76. 3.360 anagramas
77. C
78. 10
79. 30 números
80. C
81. 10 seqüências
82. 5.040
83. a) $4 \cdot 7!$
b) 1.680
84. B
85. a) 840 anagramas
b) 60 anagramas
c) 120 anagramas
d) 240 anagramas
86. D
87. E
88. a) 462
b) 210
89. V, V, F
90. 63 maneiras
91. A **92**. D **93**. E
94. A **95**. 792 **96**. C
97. D **98**. A **99**. C
100. B **101**. E **102**. D
103. a) 15
b) 90
104. a) 336 comissões
b) 456
105. C **106**. A
107. 31 comissões
108. D
109. a) 480.700
b) 474.265
c) 394.485
110. D **111**. C **112**. B
113. 15.120 **114**. C **115**. C
116. D **117**. 112
118. B **119**. A **120**. 28
121. B **122**. D **123**. E
124. E **125**. D **126**. A
127. Para que a soma de 3 números dê par, devemos escolher 3 números pares ou 2 números ímpares e 1 par.
Assim:
$$\frac{\overbrace{15 \cdot 14 \cdot 13}^{3\ nº\ pares}}{3!} + \frac{\overbrace{15 \cdot 14}^{2\ nº\ ímpares} \cdot \overbrace{15}^{1\ nº\ par}}{2!} = 2.030$$
128. A **129**. B
130. a) 106
b) 11
131. n = 6 letras
132. A **133**. C **134**. C
135. B
136. S = {7}
137. C
138. S = {20}
139. B **140**. A **141**. A
142. E **143**. A **144**. A
145. A
146. a) $\frac{n(n-1)(n-2)}{6}$
b) $\frac{(n-1)(n-2)}{2}$
147. B
148. a) 22
b) $\sum_{p=k}^{n} C_{n,p}$
149. 5
150. 112
151. 499.500
152. E
153. a) 15
b) 5/8
c) p = 4 e n = 14
154. a) x = 3 ou x = 1
b) x = 7
155. S = {2, 11}
156. C
157. A
158. C
159. D

160. $\binom{n}{p}+2\binom{n}{p+1}+\binom{n}{p+2}=$

$=\underbrace{\binom{n}{p}+\binom{n}{p+1}}+\underbrace{\binom{n}{p+1}+\binom{n}{p+2}}$

$=\underbrace{\binom{n+1}{p+1}+\binom{n+1}{p+2}}=\binom{n+2}{p+2}$

161. A **162.** 5 **163.** B

164. 28 (04 + 08 + 16)

165. A **166.** D **167.** D

168. C **169.** B

170. E

171. a)

$C_{n,p-1}+C_{n,p}=$

$=\frac{n!}{(p-1)!\cdot[n-(p-1)]!}+\frac{n!}{p!\cdot(n-p)!}$

$C_{n,p-1}+C_{n,p}=$

$=\frac{n!}{(p-1)!\cdot(n-p+1)!}+\frac{n!}{p!\cdot(n-p)!}$

$C_{n,p-1}+C_{n,p}=$

$=\frac{n!}{(p-1)!\cdot(n-p+1)\cdot(n-p)!}+\frac{n!}{p\cdot(p-1)!\cdot(n-p)!}$

$C_{n,p-1}+C_{n,p}=$

$=\frac{p\cdot n!+(n-p+1)\cdot n!}{p\cdot(p-1)!\cdot(n-p+1)\cdot(n-p)!}$

$Cn,p-1+Cn,p=$

$=\frac{p\cdot n!+n\cdot n!-p\cdot n!+n!}{p!(n-p+1)!}$

$C_{n,p-1}+C_{n,p}=\frac{(n+1)\cdot n!}{p!\cdot(n-p+1)!}=$

$=\frac{(n+1)!}{p!(n+1-p)!}=C_{n+1,p}$

b) $\log_2 S = n$

172. A **173.** D **174.** A

175. Sendo n ímpar, a expressão apresenta um número par de parcelas.

Seja:

$S=\binom{n}{0}-\binom{n}{1}+.....+\binom{n}{n-1}-\binom{n}{n}$ (I)

Usando o conceito de Binomial Complementar, temos:

$S=\binom{n}{n}-\binom{n}{n-1}+.....+\binom{n}{1}-\binom{n}{0}$ (II)

Invertendo a ordem de II, temos:

$S=-\binom{n}{0}+\binom{n}{1}+.....-\binom{n}{n-1}-\binom{n}{n}$ (III)

Somando I e III, temos:

$2S = 0 \Rightarrow S = 0$

176. A **177.** E **178.** A

179. a) $81x^4 - 432x^3 + 864x^2 - 768x + 256$

b) $1+\frac{4}{x^2}+\frac{6}{x^4}+\frac{4}{x^6}+\frac{1}{x^8}$

180. B **181.** B

182. 1.024

183. C **184.** B **185.** E

186. D **187.** E **188.** C

189. C **190.** 15 **191.** D

192. D **193.** B **194.** D

195. Os números binomiais da linha n são os coeficientes do desenvolvimento de $(x + y)^n$.

Soma dos coeficientes:

$(1 + 1)^n = 2^n$

Assim,

$\binom{n}{0}+\binom{n}{1}+\binom{n}{2}+...+\binom{n}{n}=2^n$

196. D **197.** D

198. (1) Para n = 0

$\left.\begin{array}{l}(1+x)^0=1\\1+0\cdot x=1\end{array}\right\}\Rightarrow(1+x)^n=1+nx$

(2) Para $n = 1$

$\left.\begin{array}{l}(1+x)^1=1+x\\1+1\cdot x=1+x\end{array}\right\}\Rightarrow(1+x)^n=1+nx$

(3) Para $n \geq 2$

$(1 + x)^{n = 1 + nx +}$

$\binom{n}{2}x^2+\binom{n}{3}x^3+...+\binom{n}{n}x^n$

em que $\binom{n}{2}x^2+\binom{n}{3}x^3+$

$+...+\binom{n}{n}x^n \geq 0$ para $x \geq 0$

Assim, $(1 + x)n > 1 + nx$

De (1), (2) e (3), temos:

$(1 + x)n \geq 1 + nx$, para $x \geq 0$ e n inteiro positivo.

199. B

200. a) $20x^3$

b) $T_{k+1}=\binom{6}{k}\cdot\left(x^2\right)^{6-k}\cdot x^{-k}=\binom{6}{k}x^{12-3k}$

c) $T_5 = 15$

201. $T_4 = 160$

202. B

203. 23 (01 + 02 + 04 + 16)

204. C

205. A **206.** E **207.** D

208. –20

209. B **210.** E **211.** C

212. E **213.** D **214.** D

215. A **216.** D **217.** E

218. B **219.** E

220. $225x^4$

221. D

222. a) $x = 16$

b) $x \geq 5$

223. B

224. $P=\frac{6}{50}\Rightarrow 12\%$

225. a) $\frac{71}{500}$

b) $\frac{1}{15}$

226. B **227.** A **228.** B

229. D **230.** A **231.** A

232. B **233.** $\frac{1}{5}$ **234.** C

235. $\frac{15}{34}$ **236.** $\frac{6}{7}$

237 48%

238. $n > \log_{\frac{5}{6}} 0{,}05$

239. $\frac{2}{5}$ **240.** A **241.** B

242. A

243. a) 27.216

b) $\frac{1}{216}$

244. C **245.** D

246. $\frac{3}{5}$ **247.** B **248.** D

249. B **250.** D **251.** 3%

252. a) 0

b) $\frac{3}{4}$

253. 35%

254. B **255.** E

256. a) 2.328

b) $\frac{33}{370}$

257. D **258.** D **259.** E

260. $\frac{1}{5}$ **261.** C

262. a) $\frac{3}{4}=75\%$

b) $\frac{9}{64}$

263. a) $\frac{4}{9}$

b) $\frac{1}{3}$

264. a) $\frac{1}{5}$

b) $\frac{1}{4}$

265. a) Respectivamente, 54% e 87%

b) Respectivamente, 1% e 40%

266. $\frac{4}{5}$ **267**. $\frac{2}{3}$ **268**. B

269. a) 150

b) 9%

270. a) 7,5 milhões de domicílios rurais; 2,25 milhões têm máquina de lavar roupas; 6,75 milhões têm televisor.

b) O número de domicílios da zona urbana com telefone ou *freezer* é 28,9 milhões.

271. B **272**. D **273**. A

274. D **275**. E **276**. C

277. Corretas: 04 e 08.

278. a) P = 7,5%

b) P = 88,75%

279. F, F, V, F, F

280. a) $\left(\frac{3}{10}\right)^{10}$

b) $\left(\frac{3}{10}\right)^{3} \cdot \left(\frac{7}{10}\right)^{7} \cdot \frac{10!}{3!\ 7!}$

281. a) $\binom{5}{2} = 10;\ \frac{40}{243}$

b) $\binom{5}{0} = 1;\ \binom{5}{1} = 5;\ \frac{11}{243}$

282. V, V, V, F

283. a) 50%

b) 33%

c) 16%

d) 67%

284. a) $\frac{1}{25}$

b) 625.000

285. a) $\frac{2}{4.782.969}$

b) $\frac{55}{4.782.969}$

286. a) $\frac{5}{12} < p < \frac{2}{3}$

b) $\frac{7}{9}$

287. a) Notemos, inicialmente, que os números da 2ª e 4ª colunas são pares, isto é, múltiplos de 2. Notemos ainda que os números da 6ª coluna são múltiplos de 6.

$p^2 - 1 = (p - 1)(p + 1)$

Como p é primo e maior que 3, temos:

1ª possibilidade:

p está na primeira coluna, então (p – 1) está na 6ª coluna e é múltiplo de 6, enquanto (p + 1) está na 2ª coluna e é múltiplo de 2.

2ª possibilidade:

p está na 5ª coluna, (p – 1) está na 4ª coluna e é múltiplo de 2, enquanto (p + 1) está na 6ª coluna e é múltiplo de 6.

Logo, $p^2 - 1 = (p - 1) \cdot (p + 1)$ é múltiplo de $2 \cdot 6 = 12$.

b) $\frac{2}{35}$

288. $P = \frac{5}{32}$

289. a) 40%

b) 75%

290. a) 3.000

b) $\frac{7}{30}$

291. a) 108

b) $\frac{2}{9}$

292. C

293. a) 35

b) $\frac{18}{35}$

294. D **295**. E **296**. C

297. F, V, F, F

298. a) 1.001.101

b) 16

c) $\frac{1}{64}$

299. B

300. $P = \frac{10}{25} = 40\%$

301. $\frac{7}{17}$

302. B

303. $\frac{35}{72}$

304. B

305. D

306. P ≅ 10%

307. V, F, V, F, F

308. E

309. a) $\frac{2}{9}$

b) $\left(\frac{2}{9}\right)^{10}$

310. E

311. a) $\frac{3}{14}$

b) $\frac{33}{56}$

c) $\frac{4}{11}$

312. 42,1%