

Príncipo Fundamental da Contagem

- 1) De quantas maneiras posso me vestir escolhendo uma entre duas calças, uma entre três blusas e um entre dois pares de sapato?
- 2) Em uma escola, determinado professor chega ao colégio e pretende ir para a sala de aula. Para isso, ele precisa subir um andar para pegar seu material na sala dos professores e depois subir outro andar para chegar na sala de aula. Os andares podem ser acessados por elevador, escada ou rampa.
- a) De quantas maneiras distintas ele pode fazer esse trajeto?
- b) E se o professor não quiser subir da sala do primeiro andar para o segundo da mesma maneira que subir do térreo para o primeiro andar?
- 3) Para ir de casa para a universidade, Leonar tem 4 opções de meio de transporte: Ônibus, metrô, uber ou seu próprio carro. Caso ele vá com seu próprio carro, ele precisará voltar com ele para casa, além disso, ele só poderá voltar com seu próprio carro para casa se tiver ido com ele. Caso ele vá utilizando outro meio de transporte, poderá voltar usando o mesmo ou outro diferente, mas não o seu próprio carro. De quantas maneiras diferentes Leonar pode ir para a universidade e voltar para casa?
- 4) Nathália e Leonar são casados. Ela tem 3 amigas heterossexuais solteiras: Karine, Laura e Gabriela. Ele, por sua vez, tem 5 amigos heterossexuais solteiros: Bruno, Frederico, Igor, Vinicius e Marcos. Determinados a formar um casal, eles marcam um jantar com esses 8 convidados. De quantas maneiras distintas essa noite pode terminar com um casal formado?
- 5) Em um restaurante, na hora do almoço, um “prato executivo” é montado escolhendo-se um item de cada um dos grupos a seguir:

| | |
|---|---|
| <p>I - Proteína:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medalhões de filé • Peito de frango • Hambúrguer de soja • Filé de peixe <p>II - Salada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • salada verde • salada caprese | <p>III - Acompanhamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arroz • Purê de mandioca • Batata frita <p>IV - Molho:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Molho de queijo • Molho de especiarias |
|---|---|

- 6) A primeira fase da prova da OBMEP de 2016 foi composta por 20 questões de múltipla escolha com 5 opções em cada uma delas. De quantas maneiras distintas podemos preencher o cartão de respostas?
- 7) Quantos números de cinco algarismos existem?
- 8) Quantos números de cinco algarismos distintos existem?
- 9) Quantos números ímpares de cinco algarismos existem?
- 10) Quantos números ímpares de cinco algarismos distintos existem?
- 11) Quantos números pares de cinco algarismos existem?
- 12) Quantos números pares de cinco algarismos distintos existem?
- 13) Uma bandeira é formada por 6 listras que podem ser coloridas de amarelo, verde, marrom ou preto. Duas listras seguidas não podem ter a mesma cor. Sendo assim, de quantas maneiras distintas a bandeira pode ser colorida?

Exercícios propostos

- 1) No Brasil, as placas dos carros são compostas por três letras (entre as 26 do alfabeto) seguidas de quatro algarismos. Quantas placas distintas podem existir?

2) Uma joalheria produz pingentes redondos que são divididos em 4 setores circulares, cada um com uma pedra. Essas pedras são escolhidas entre ametista, citrino, esmeralda, rubi, safira e turmalina. Dois setores adjacentes não podem ser preenchidos com o mesmo tipo de pedra. Quantos pingentes distintos podem ser fabricados?



- 3) De um baralho comum (de 52 cartas) serão extraídas duas cartas. Quantas sequências distintas podem ser obtidas sendo a primeira delas uma dama e a segunda uma carta de espadas? E se a primeira carta for reposta?

4) Quantos números de 5 algarismos distintos escolhidos entre {1, 2, 6, 7, 9} são maiores que 60.000?

5) Quantos números de 5 algarismos distintos escolhidos entre {2, 3, 5, 7, 8} são maiores que 52.378?

6) Quantos números de 4 algarismos tem pelo menos dois algarismos iguais?

7) Em relação ao número 75.600 responda:

 - Quantos são os seus divisores positivos?
 - Quantos são os seus divisores positivos e pares?
 - Quantos são os seus divisores positivos e múltiplos de 10?
 - Quantos são os seus divisores positivos e quadrados perfeitos?

Exercícios de Fixação

5) Uma sala tem 6 lâmpadas que podem ser acesas de forma independente. De quantas maneiras distintas essa sala pode ser iluminada?

6) Na cidade A os telefones móveis são compostos por 9 dígitos. Dalva comprou um celular em determinada operadora dessa cidade que usa para o primeiro dígito o número 9 e para o segundo dígito o número 9, e para o terceiro dígito 7, 8 ou 9. Mais tarde, ao chegar em casa, esqueceu o número do seu celular novo, mas lembrava que os quatro últimos dígitos dele formavam o ano de nascimento dela. Com essa configuração, quantas opções de números de telefone são possíveis para Dalva?

7) Uma prova tem 10 sentenças que devem ser classificadas em verdadeiras ou falsas. De quantas maneiras distintas podemos responder a prova?

8) (Fundamentos de Matemática Elementar) Duas pessoas, Antônio e Benedito, praticam um jogo no qual em cada partida há um único vencedor. O jogo é praticado até que um deles ganhe duas partidas consecutivas ou quatro partidas tenham sido jogadas, o que ocorrer primeiro. Quais as sequências possíveis de ganhadores?

9) Um carro possui 5 lugares, um para o motorista, um ao lado do motorista e três no banco traseiro. Uma família é composta por um casal, dois filhos adolescentes e filho de 5 anos. De quantas maneiras distintas eles podem se distribuir no carro sabendo que nenhum dos filhos pode dirigir e que a criança de 5 anos não pode sentar no banco da frente?

10) Determine o valor de x sabendo que o número $N = 18 \cdot 10^x$ possui 36 divisores positivos.

11) (ENEM 2004) No Nordeste brasileiro, é comum encontrarmos peças de artesanato constituídas por garrafas preenchidas com areia de diferentes cores, formando desenhos. Um artesão deseja fazer peças com areia de cores cinza, azul, verde e amarela, mantendo o mesmo desenho, mas variando as cores da paisagem (casa, palmeira e fundo), conforme a figura.

O fundo pode ser representado nas cores azul ou cinza; a casa, nas cores azul, verde ou amarela; e a palmeira, nas cores cinza ou verde. Se o fundo não pode ter a mesma cor nem da casa nem da palmeira, por uma questão de contraste, então o número de variações que podem ser obtidas para a paisagem é:



- (A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9 (E) 10

12) (ENEM 2011) O setor de recursos humanos de uma empresa vai realizar uma entrevista com 120 candidatos a uma vaga de contador. Por sorteio, eles pretendem atribuir a cada candidato um número, colocar a lista de números em ordem numérica crescente e usá-la para convocar os interessados. Acontece que, por um defeito do computador, foram gerados números com 5 algarismos distintos e em nenhum deles apareceram dígitos pares. Em razão disso, a ordem de chamada do candidato que tiver recebido o número 75.913 é:

- (A) 24. (B) 31. (C) 32. (D) 88. (E) 89.

13) (ENEM 2012) O diretor de uma escola convidou os 280 alunos de terceiro ano a participarem de uma brincadeira. Suponha que existem 5 objetos e 6 personagens em uma casa de 9 cômodos; um dos personagens esconde um dos objetos em um dos cômodos da casa. O objetivo da brincadeira é adivinhar qual objeto foi escondido por qual personagem e em qual cômodo da casa o objeto foi escondido.

Todos os alunos decidiram participar. A cada vez um aluno é sorteado e dá sua resposta. As respostas devem ser sempre distintas das anteriores, e um mesmo aluno não deve ser sorteado mais de uma vez. Se a resposta do aluno estiver correta, ele é declarado vencedor e a brincadeira é encerrada.

O diretor sabe que algum aluno acertará a resposta porque há:

- a) 10 alunos a mais do que as possíveis respostas distintas.
b) 20 alunos a mais do que as possíveis respostas distintas.

- c) 119 alunos a mais do que as possíveis respostas distintas.
 - d) 260 alunos a mais do que as possíveis respostas distintas.
 - e) 270 alunos a mais do que as possíveis respostas distintas.

- 14) (ENEM) A escrita Braile para cegos é um sistema de símbolos no qual cada caractere é um conjunto de 6 pontos dispostos em forma retangular, dos quais pelo menos um se destaca em relação aos demais.

Por exemplo, a letra A é representada por:

O número total de caracteres que podem ser representados no sistema Braile é

- 15) (UFES) Em um grupo de 60 mulheres e 40 homens existem exatamente 25 mulheres e 12 homens que tocam algum instrumento musical. De quantas maneiras podemos formar uma dupla de um homem e uma mulher de modo que pelo menos uma das pessoas da dupla toque algum instrumento?

- 16) (UERJ 2008) Uma bicicleta de marchas tem três engrenagens na coroa, que giram com o pedal, e seis engrenagens no pinhão, que giram com a roda traseira. Observe a bicicleta abaixo e as tabelas que apresentam os números de dentes de cada engrenagem, todos de igual tamanho.



| | |
|---------------------------------|-------------------------|
| Engrenagens da coroa | no de dentes |
| 1a | 49 |
| 2a | 39 |
| 3a | 27 |

| Engrenagens do pinhão | no de dentes |
|--------------------------|-----------------|
| 1a | 14 |
| 2a | 16 |
| 3a | 18 |
| 4a | 20 |
| 5a | 22 |
| 6a | 24 |

Cada marcha é uma ligação, feita pela corrente, entre uma engrenagem da coroa e uma do pinhão.

Um dente da 1^a engrenagem da coroa quebrou. Para que a corrente não se desprenda com a bicicleta em movimento, admita que a engrenagem danificada só deva ser ligada à 1^a ou à 2^a engrenagem do pinhão.

Nesse caso, o número máximo de marchas distintas que podem ser utilizadas para movimentar a bicicleta é de:

17) (ENEM) O código de barras, contido na maior parte dos produtos industrializados, consiste num conjunto de várias barras que podem estar preenchidas com cor escura ou não. Quando um leitor óptico passa sobre essas barras, a leitura de uma barra clara é convertida no número 0 e a de uma barra escura, no número 1. Observe a seguir um exemplo simplificado de um código em um sistema de código com 20 barras.



Se o leitor óptico for passado da esquerda para a direita irá ler: 01011010111010110001
Se o leitor óptico for passado da direita para a esquerda irá ler: 10001101011101011010
No sistema de código de barras, para se organizar o processo de leitura óptica de cada código, deve-se levar em consideração que alguns códigos podem ter leitura da esquerda para a direita igual à da direita para a esquerda, como o código 000000011110000000, no sistema descrito acima.

Em um sistema de códigos que utilize apenas cinco barras, a quantidade de códigos com leitura da esquerda para a direita igual à da direita para a esquerda, desconsiderando-se todas as barras claras ou todas as escuras, é

- (A) 14. (B) 12. (C) 8. (D) 6. (E) 4.

18) (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

GABARITO

Exemplos:

- [1] 12 [2] a)9 b)6 [3] 10 [4] 15 [5] 48 [6] 5^{20} [7] 90000 [8] 27216 [9] 45000 [10] 13440 [11] 45000 [12] 13776
[13] 972

Exercícios Propostos:

- [1] 175760000 [2] 630 [3] 51 e 52 [4] 72 [5] 71 [6] 4464 [7] a) 120 b) 96 c) 64 d) 12

Exercícios de Fixação:

- [1] D [2] 15 [3] 18 [4] 16 [5] 63 [6] 300 [7] $2^{10}=1024$ [8] AA, ABB, ABAB, ABAA, BB, BAA, BABA e BABB
[9] 36 [10] 2 [11] B [12] E [13] A [14] D [15] D [16] C [17] D [18] C.