

ANÁLISE COMBINATÓRIA

FATORIAL: Sendo n um número natural maior que 1, definimos como fatorial de n e representamos por $n!$ o número:

$$n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot (n-3) \cdot \dots \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$$

Adotamos as seguintes definições especiais:

➤ $0! = 1$

➤ $1! = 1$

TABELA DE FATORIAIS DE 0 a 10

$$0! = 1$$

$$1! = 1$$

$$2! = 2 \cdot 1 = 2$$

$$3! = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$$

$$4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$$

$$5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$$

$$6! = 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 720$$

$$7! = 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 5040$$

$$8! = 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 40.320$$

$$9! = 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 362.880$$

$$10! = 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 3.628.800$$

Nota: A notação de fatorial afeta apenas o primeiro número antes do sinal de exclamação. Por exemplo:

$$2 \cdot 3! = 2 \cdot (3 \cdot 2 \cdot 1) = 2 \cdot 6 = 12$$

$$(2 \cdot 3)! = 6! = 720$$

QUESTÕES**Questão 01**

Calcule:

a) $\frac{5! + 3!}{2!}$ R: 63

b) $\frac{10!}{8!}$ R: 90

c) $\frac{4! - 2! - 0!}{1!}$ R: 21

d) $\frac{6! + 3! - 2!}{5!}$ R: $\frac{181}{30}$

e) $2 \cdot 4! + 3 \cdot 0!$ R: 51

f) $(2!)^2 \cdot (6-1)!$ R: 480

g) $\frac{7! \cdot 9!}{6! \cdot 8!}$ R: 63

h) $\frac{12!}{8! \cdot 5!}$ R: 99

Questão 02

Simplifique as expressões:

a) $\frac{n!}{(n-1)!}$ R: n

b) $\frac{(2n+2)!}{(2n+1)!}$ R: $2n+2$

c) $\frac{(2n+2)!}{(2n)!}$ R: $(2n+2)(2n+1)$

d) $\frac{n! - (n+1)!}{n!}$ R: $-n$

e) $\frac{(n+2)!}{(n-1)!}$ R: $n(n+1)(n+2)$

f) $\frac{(n+5)!}{(n+3)!}$ R: $(n+5)(n+4)$

g) $\frac{(n+2)! - (n+1)!}{n!}$ R: $(n+1)^2$

Questão 03

Resolver a equação:

a) $x! = 15 \cdot (x-1)!$ R: 15

b) $(n-2)! = 2 \cdot (n-4)!$ R: 4

c) $\frac{x!}{(x-2)!} = 30$ R: 6

d) $\frac{m! + (m-1)!}{(m+1)! - m!} = \frac{5}{16}$ R: 4

e) $\frac{(n+1)! - n!}{(n-1)!} = 8n$ R: 8

Questão 04

Resolver a equação:

a) $n! = 6$ R: 3

b) $(n-2)! = 1$ R: 2, 3

c) $(n-9)! = 1$ R: 9, 10

d) $(n+1)! = 24$ R: 3

e) $(n-4)! = 120$ R: 5

f) $(n-2)! = 720$ R: 8

Questão 05

Sabendo que $a_n = \frac{n! \cdot (n^2 - 1)}{(n+1)!}$, calcule:

a) a_{10} R: 9 b) a_{1980} R: 1979

Questão 06

Com quantos zeros termina o número $69!$?
R: 13

PRINCÍPIO FUNDAMENTAL DE CONTAGEM

Por meio do princípio fundamental de contagem, podemos determinar o número de vezes que um acontecimento pode ocorrer de modo diferente sem ter de descrever todos os modos.

Se um primeiro acontecimento pode ocorrer de p_1 modos diferentes, um segundo acontecimento de p_2 modos diferentes e, sucessivamente, um enésimo acontecimento de p_n modos diferentes, sendo os n acontecimentos independentes, então o número de vezes que os n acontecimentos podem ocorrer de modo diferente é: $p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \cdot \dots \cdot p_n$.

QUESTÕES

Questão 01

Uma moça tem 3 saias e 4 blusas. Durante quantos dias poderá sair usando saia e blusa sem repetir o mesmo conjunto?

R: 12 dias

Questão 02

Se uma pessoa possui 2 pares de sapatos, 5 calças compridas e 4 camisas, de quantas maneiras diferentes poderá se vestir?

R: 40

Questão 03

De quantas maneiras diferentes pode se vestir uma pessoa que tenha 5 camisas, 3 calças, 2 pares de meia e 2 pares de sapato?

R: 60

Questão 04

Uma sorveteria fornece sorvetes nos dois sabores: abacaxi e baunilha, e três coberturas: chocolate, caramelo e chantilly. Com uma bola e uma cobertura, quantos sorvetes diferentes podemos formar?

R: 6

Questão 06

Num restaurante há dois tipos de salada, 3 tipos de pratos quentes e 3 tipos de sobremesa. Quantas são as possibilidades para se fazer uma refeição contendo 1 salada, 1 prato quente e 1 sobremesa?

R: 18

Questão 07

Numa lanchonete há 5 tipos de sanduíche, 4 tipos de refrigerante e 3 tipos de sorvete. De quantas maneiras podemos tomar um lanche que contenha 1 sanduíche, 1 refrigerante e 1 sorvete?

R: 60

Questão 08

De quantas maneiras você pode retirar 2 cartas de um baralho completo de 52 cartas, sem reposição?

R: 2652

Questão 09

Ao lançarmos sucessivamente uma moeda e um dado, quantas são as possibilidades para o resultado?

R: 12

Questão 10

Ao lançarmos sucessivamente 3 moedas, quantas são as possibilidades de resultado?

R: 8

Questão 11

Existem 2 vias de locomoção de uma cidade A para uma cidade B e 3 vias de locomoção da cidade B a uma cidade C. De quantas maneiras podemos ir de A a C, passando por B?

R: 6

Questão 12

Para irmos da cidade A até a cidade C, obrigatoriamente passamos pela cidade B. Três companhias de ônibus cobrem o percurso entre A e B e 2 companhias de aviação ligam B e C. De quantos modos diferentes é possível viajar de A até C?

R: 6

Questão 13

Três companhias de ônibus e 2 companhias de aviação cobrem o percurso entre as cidades A e B. De quantos modos diferentes podemos viajar entre essas duas cidades?

R: 5

Questão 14

Para ir de uma cidade A a outra cidade B dispomos de quatro empresas de ônibus, três de aviões e duas de navios. De quantos modos podemos viajar de A até B?

R: 9

Questão 15

Oito caminhos conduzem ao cume de uma montanha. De quantos modos uma pessoa pode subir e descer por caminhos diferentes? R: 56

Questão 16

Num hospital existem 3 portas de entrada que dão para um saguão no qual existem 5 elevadores. Um visitante deve se dirigir ao 6º andar utilizando-se de um dos elevadores. De quantas maneiras diferentes poderá fazê-lo? R: 15

Questão 17

Se um quarto tem 5 portas, determine o número de maneiras de se entrar nele e sair dele por uma porta diferente? R: 20

Questão 18

Se os números de telefone de uma localidade têm 7 algarismos, quantos telefones no máximo podem ser instalados, sabendo-se que os números de telefones dessa localidade não podem começar com zero? R: 9.000.000

Questão 19

Numa cidade os números dos telefones tem 6 dígitos e começam por 6. Quantos telefones podem ser instalados, nas condições dadas? R: 100.000

Questão 20

Dez times de futebol participam de um campeonato. De quantas formas diferentes se pode ter os três primeiros colocados? R: 720

Questão 21

Cinco cavalos disputam um páreo; qual o número de resultados possíveis para os 3 primeiros lugares? R: 60

Questão 22

À diretoria de uma firma, concorrem 4 candidatos à presidência e 5 à vice-presidência. Quantas chapas distintas podem ser formadas com um presidente e um vice? R: 20

Questão 23

A diretoria de um clube é composta de 10 membros, que podem ocupar a função de Presidente, Secretário ou tesoureiro. De quantas maneiras possíveis podemos formar, com os 10 membros, chapas contendo Presidente, Secretário e Presidente? R: 720

Questão 24

Numa eleição de uma escola há três candidatos a presidente, cinco a vice-presidente, seis a secretário e sete a tesoureiro. Quantos podem ser os resultados da eleição? R: 630

Questão 25

Em um ônibus há cinco lugares vagos. Duas pessoas tomam o ônibus. De quantos modos elas podem se sentar? R: 20

Questão 26

Uma prova consta de dez testes do tipo verdadeiro ou falso. De quantos modos um aluno que se submete à prova poderá responder todos os testes? R: 1.024

Questão 27

Quantos números de 3 algarismos podemos formar com os algarismos 1, 2, 3, 4, 5 e 6? R: 216

Questão 28

Quantos números de 3 algarismos distintos podemos formar com os algarismos 1, 2, 3, 4, 5 e 6? R: 120

Questão 29

Quantos números de 3 algarismos podemos formar com os algarismos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7? R: 448

Questão 30

Quantos números de 3 algarismos distintos podemos formar com os algarismos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7? R: 294

TÉCNICAS DE CONTAGEM

PERMUTAÇÃO: é o tipo de agrupamento ordenado no qual, em cada grupo, entram todos os elementos.

Permutação simples: $P_n = n!$

Permutação com repetição:

$$PR_n^{\alpha, \beta, \theta, \dots} = \frac{n!}{\alpha! \cdot \beta! \cdot \theta! \cdot \dots}$$

QUESTÕES**Questão 01**

Calcular P_5 . R: 120

Questão 02

Calcular P_6 . R: 720

Questão 03

Calcular $E = \frac{P_6 - P_5}{P_4}$ R: 25

Questão 04

Calcular $\frac{P_3 + P_5}{2 \cdot P_4}$. R: $\frac{21}{8}$

Questão 05

Calcular o valor de $E = P_5 + 2 \cdot \frac{P_6 - P_4}{P_2}$.

R: 816

Questão 06

Quantos são os anagramas da palavra:

- a) CAFÉ R: 24
- b) AMOR R: 24
- c) MOSCA R: 120

Questão 07

Quantos anagramas da palavra EDITORA

- a) começam com a letra A? R: 720
- b) começam com A e terminam com E? R: 120

Questão 08

Quantos anagramas da palavra PERNAMBUCO:

- a) terminam com a letra O? R: 362.880
- b) começam com a letra P e terminam com a letra O? R: 40.320

- c) começam por vogal? R: 1.451.520
- d) começam por consoante? R: 2.177.280
- e) têm as letras PER juntas nesta ordem? R: 40.320
- f) têm as letras BUCO juntas nesta ordem? R: 5.040
- g) têm as letras PER juntas em qualquer ordem? R: 241.920
- h) têm as letras BUCO juntas em qualquer ordem? R: 120.960
- i) têm as vogais juntas e as consoantes juntas em qualquer ordem? R: 34.560

Questão 09

Quantos números de 6 algarismos distintos podemos formar com os dígitos 1, 2, 4, 5, 7 e 8? R: 720

Questão 10

Num carro com 5 lugares e mais o lugar do motorista, viajam 6 pessoas, das quais 3 sabem dirigir. De quantas maneiras se podem dispor essas pessoas em viagem? R: 360

Questão 11

Permutando os algarismos 2, 4, 6 e 8, formamos números. Dispondo esses números em ordem crescente, qual o número que ocupa a 22ª posição? R: 8.462

Questão 12

Colocando-se em ordem crescente, todos os números de quatro algarismos distintos, obtidos com 2, 3, 5 e 7, qual será a posição do número 5.327? R: 15ª

Questão 13

Formados e dispostos em ordem crescente todos os números de 4 algarismos distintos, obtidos com os algarismos 1, 3, 5 e 7, que lugar ocupa o número 5.731? R: 18º

Questão 14

Quantos são os anagramas da palavra:

- a) PATA R: 12
- b) ARARA R: 10
- c) NATÁLIA R: 840
- d) ARITMÉTICA R: 453.600

Questão 15

Quantos anagramas da palavra MACACO começam pela letra M? R: 30

ARRANJO: é o tipo de agrupamento em que um grupo é diferente do outro pela ordem ou pela natureza dos elementos componentes.

Arranjo simples: $A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$

QUESTÕES

Questão 01

Calcular:

- a) $A_{8,2}$ R: 56
b) A_{10}^3 R: 720
c) A_6^5 R: 1080

Questão 02

Calcular:

- a) $\frac{A_5^4 + A_3^2}{A_4^2 - A_2^1}$ R: $\frac{63}{5}$
b) $\frac{A_4^3 - A_5^2}{A_3^2 + A_2^1}$ R: $\frac{1}{2}$
c) $A_7^3 + A_3^2 - A_5^4$ R: 96

Questão 03

Resolver a equação:

- a) $A_x^2 = 12$ R: 4
b) $A_x^3 = 4 \cdot A_x^2$ R: 6
c) $A_{n-1}^2 = 30$ R: 7
d) $A_{x,3} - A_{x,2} = 0$ R: 3
e) $A_{n,1} + A_{n,2} = 25$ R: 5
f) $\frac{A_n^6 + A_n^5}{A_n^4} = 9$ R: 7

Questão 04

Dispondo de sete cores, de quantas formas distintas podemos pintar uma bandeira com três listras verticais de cores diferentes?

R: 210

Questão 05

Quantos números de três algarismos distintos podemos formar com os algarismos 1, 2, 3, 4, 5, 6? R: 120

Questão 06

Quantos números pares de 4 algarismos podemos formar com os algarismos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, sem repeti-los? R: 420

Questão 07

Quantas palavras de 3 letras, sem repetição, podemos formar com as 9 primeiras letras de nosso alfabeto? R: 504

Questão 08

Com os algarismos de 1 a 9, sem repeti-los, quantos:

- a) números de 3 algarismos podemos escrever? R: 504
b) números pares de 3 algarismos podemos escrever? R: 224
c) números ímpares de 4 algarismos podemos escrever? R: 1.680
d) números de 4 algarismos que terminam com o algarismo 3 podemos escrever? R: 336
e) números de 3 algarismos e divisíveis por 5 podemos escrever? R: 56

Questão 09

Quantos números de 3 algarismos, sem repetição, podemos formar com os algarismos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, e 9, incluindo sempre o algarismo 4?

R: 168

Questão 10

Com os algarismos 1, 2, 3, 4, 5 e 6 são formados números de 4 algarismos distintos. Dentre eles, quantos são divisíveis por 5? R: 60

Questão 11

Quantos são os números compreendidos entre 2.000 e 3.000, formados por algarismos distintos escolhidos entre 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9? R: 336

Questão 12

Quantos números compreendidos entre 1.000 e 8.000, podemos formar com os algarismos ímpares, sem os repetir?

R: 96

Questão 13

Quantos números naturais compreendidos entre 100 e 3.000, podemos formar utilizando somente os algarismos 1, 2, 3, 4, 5 e 6, de modo que não figurem algarismos repetidos?

R: 240

COMBINAÇÃO: é o tipo de agrupamento em que um grupo é diferente do outro apenas pela natureza dos elementos componentes.

Combinação simples: $C_{n,p} = \frac{n!}{p!(n-p)!}$

QUESTÕES

Questão 01

Calcular:

a) C_8^3 R: 56

b) C_{10}^2 R: 45

c) $\frac{C_6^3}{C_4^1 + C_5^4 + C_{11}^1}$ R: 1

d) $\frac{C_5^2 + A_4^3}{17 \cdot P_3}$ R: $\frac{1}{3}$

Questão 02

Simplificar a expressão $\frac{C_x^3 + C_{x-1}^2}{C_{x-1}^3}$

R: $\frac{x+3}{x-3}$

Questão 03

Resolva as equações:

a) $C_n^1 + C_n^2 = 6$ R: 3

b) $C_m^3 - C_m^2 = 0$ R: 5

c) $A_5^x = 6 \cdot C_5^{5-x}$ R: 3

d) $\frac{C_{p+2}^8}{C_{p+1}^8} = 2$ R: 14

Questão 04

Se $A_n^p = 30$ e $C_n^p = 15$, calcule o valor de $\frac{(n+p)!}{n!}$. R: 56

Questão 05

Quantas saladas de frutas com 4 frutas cada podemos preparar com 7 frutas diferentes? R: 35

Questão 06

Com 10 espécies de frutas, quantos tipos de saladas, contendo 6 espécies diferentes, podem ser feitas? R: 210

Questão 07

De quantas maneiras podemos escalar um time de futebol de salão dispondo de 8 jogadores? R: 56

Questão 08

Quantas comissões com 6 membros podemos formar com 10 alunos? R: 210

Questão 09

Numa sala, temos 5 rapazes e 6 moças. Quantos grupos podemos formar de 2 rapazes e 3 moças? R: 200

Questão 10

A diretoria de uma firma é constituída de 7 diretores brasileiros e 4 japoneses. Quantas comissões de 3 brasileiros e 3 japoneses podem ser formadas? R: 140

Questão 11

Um empresa tem 3 diretores e 5 gerentes. Quantas comissões de 5 pessoas podem ser formadas contendo no mínimo 1 diretor? R: 55

Questão 12

Sobre uma reta marcam-se 8 pontos e sobre uma outra reta, paralela à primeira, marcam-se 5 pontos. Quantos triângulos obteremos unindo 3 quaisquer desses pontos? R: 220

Questão 13

Num plano temos 12 pontos, dos quais 5 e somente 5 estão alinhados. Quantos triângulos distintos podem ser formados com vértices em três quaisquer dos 12 pontos? R: 210

Questão 14

Sobre uma circunferência tomam-se 7 pontos distintos. Calcule o número de triângulos que se pode obter com vértices nos pontos dados. R: 35

Questão 15

Sobre uma circunferência tomam-se 7 pontos distintos. Calcule o número de polígonos convexos que se pode obter com vértices nos pontos dados. R: 99

Questão 16

Qual o número de diagonais de um hexágono?
R: 9

Questão 17

Calcule o número de diagonais do dodecágono.
R: 54

Questão 18

Em uma reunião de confraternização em que cada pessoa presente cumprimentou todos os seus colegas, registraram-se 210 apertos de mãos. Determine o número de pessoas presentes à essa reunião.
R: 21

Questão 19

Um químico possui 10 tipos de substâncias. De quantos modos possíveis poderá associar 6 dessas substâncias se, entre as dez, somente duas não podem ser juntadas porque produzem mistura explosiva?
R: 140

Questão 20

Um representante tem 9 amostras distintas para distribuir a 3 médicos A, B e C. De quantos modos poderá fazer a distribuição, dando 4 amostras ao médico A, 3 amostras ao médico B e duas amostras ao médico C?
R: 1260

Questão 21

Uma urna contém 12 bolas, das quais 7 são pretas e 5 são brancas. De quantos modos podemos tirar 6 bolas da urna, das quais duas são brancas?
R: 350

Questão 22

Uma urna contém 10 bolas brancas e 6 pretas. De quantos modos é possível tirar 7 bolas, sendo pelo menos 4 delas pretas?
R: 2080

Questão 23

De quantos modos podemos guardar 12 bolas distintas em 4 caixas, se a primeira caixa deve conter 3 bolas, a segunda caixa deve conter 5 bolas, a terceira caixa deve conter 3 bolas e a quarta caixa deve conter 1 bola.
R: 110.880

TESTES DE VESTIBULARES**Questão 01 (FMABC – SP)**

Simplifique $\frac{101! + 102!}{100!}$

- a) 101.103
- b) 102!
- c) 100.000
- d) 101!
- e) 10.403

Questão 02 (UFPA)

Simplificando $\frac{(n+1)! + n!}{(n+2)!}$, obtém-se:

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

Questão 03 (CESCEA – SP)

Se $\frac{A_{n-1,3}}{A_{n,3}} = \frac{3}{4}$, então n é igual a:

- a) 11
- b) 13
- c) 4
- d) 5
- e) 12

Questão 04 (UNICRUZ – RS)

Calculando A_m^3 sabendo que $C_m^3 = 84$ obtemos para resultado:

- a) 504
- b) 748
- c) 756
- d) 1325
- e) 636

Questão 05 (Fuvest – SP)

O número de anagramas da palavra FUVEST que começam e terminam por vogal é:

- a) 24
- b) 48
- c) 96
- d) 120
- e) 144

Questão 06 (FGV – SP)

Quantos números de 4 algarismos diferentes tem o algarismo da unidade de milhar igual a 3?

- a) 1512
- b) 504
- c) 3024
- d) 4! 504

Questão 07 (FGV – SP)

Um aluno deve responder a 8 das 10 questões de um exame, sendo as três primeiras obrigatórias. O número de alternativas possíveis para o aluno é:

- a) igual a 21
- b) igual a 63
- c) superior a 63
- d) inferior a 10

Questão 08 (UFSCar – SP)

Quatro rapazes e uma moça formam uma fila. De quantas maneiras esta fila pode ser formada, de modo que a moça fique sempre em primeiro lugar?

- a) 24
- b) 12
- c) 18
- d) 4

Questão 09 (UNIMONTES)

O valor do algarismo das unidades na soma $S = 1! + 2! + 3! + \dots + 99!$ é:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 6
- e) 9

Questão 10 (UFSCar / 2000)

A câmara municipal de um determinado município tem exatamente 20 vereadores, sendo que 12 deles apóiam o prefeito e os outros são contra. O número de maneiras diferentes de se formar uma comissão contendo exatamente 4 vereadores situacionistas e 3 oposicionistas é:

- a) 27720
- b) 13860
- c) 551
- d) 495
- e) 56

Questão 11 (UNIMONTES / 2000)

Quantas combinações podem ser feitas para que 5 rapazes e 5 moças possam se sentar em 5 bancos de dois lugares cada, de maneira que, em cada banco, fiquem um rapaz e uma moça?

- a) 230.400
- b) 125
- c) 460.800
- d) 250

Questão 12 (Mack – SP / 2001)

Três homens e três mulheres devem ocupar três bancos, cada banco com dois lugares numerados, de modo que, em cada um deles, fiquem um homem e uma mulher. Dessa forma, o número de formas de se ocupar os bancos é:

- a) 48
- b) 90
- c) 156
- d) 244
- e) 288

Questão 13 (NEWTON PAIVA / 2001)

Quantos números de 4 algarismos distintos existem?

- a) 5342
- b) 4536
- c) 4216
- d) 3844

Questão 14 (PUC – MG / 2001)

O número natural que torna verdadeira a igualdade $\frac{(n+2)!(n^2)!}{n(n+1)!(n^2-1)!} = 35$ é:

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 8

Questão 15 (UNIMONTES / 2001)

Definição: Um segmento de reta, limitado pelos pontos A e B, diz-se orientado, quando indicamos qual dos dois pontos é tomado como origem e qual por extremidade do segmento. Esse segmento diz-se orientado no sentido que vai da origem até a extremidade.

Tomando-se 8 pontos distintos de uma circunferência, o número total de segmentos orientados determinados por esses pontos é:

- a) 28
- b) 20
- c) 56
- d) 16

Questão 16 (UNIMONTES / 2001)

Se A é um conjunto formado por 3 elementos e B um conjunto formado por 4 elementos, o número de funções de A em B é:

- a) 2^6
- b) 8^6
- c) 7^6
- d) 4^6

Questão 17 (FATEC / 2001)

Em uma olimpíada, a delegação de um país A se apresentou com 10 atletas e a de um país B, com 6 atletas. Os alojamentos da Vila Olímpica eram para 4 pessoas, e um deles foi ocupado por 2 atletas de A e 2 atletas de B. O número de maneiras distintas de formar esse grupo de 4 atletas era:

- a) 675
- b) 450
- c) 270
- d) 60
- e) 16

Questão 18 (UNIMONTES / 2002)

Considere dez pontos distintos de um plano, sendo que quaisquer três deles não pertencem a uma mesma reta. O número exato de retas diferentes, determinados por eles, é:

- a) 36
- b) 28
- c) 45
- d) 42

Questão 19 (Mack – SP / 2002)

O número de filas diferentes que podem ser formadas com 2 homens e 3 mulheres, de modo que os homens não fiquem juntos é:

- a) 96
- b) 72
- c) 48
- d) 84
- e) 120

Questão 20 (Mack – SP / 2002)

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

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

Questão 21 (ITA / 2002)

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

- a) 1692
- b) 1520
- c) 1392
- d) 1572
- e) 1512

Questão 22 (PAES – UNIMONTES / 2003)

Quantos múltiplos de 3 de quatro algarismos distintos, podem ser formados com 2, 3, 4, 6 e 9?

- a) 72
- b) 120
- c) 96
- d) 24

Questão 23 (UNIMONTES / 2003)

Numa reunião estão 10 pessoas, entre elas, José e Marta. Quantas diretorias com presidente, vice-presidente, secretário e tesoureiro podem ser escolhidas entre as 10 pessoas, sem que nem José nem Marta ocupem algum cargo?

- a) 210
- b) 1680
- c) 70
- d) 5040

Questão 24 (Mack – SP / 2003)

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

Questão 25 (PUC – MG / 2003)

Sobre a reta r, tomam-se três pontos; sobre a reta s, paralela à r, tomam-se cinco pontos. Nessas condições, o número de triângulos distintos e com vértices nesses pontos é:

- a) 45
- b) 46
- b) 47
- d) 48

Questão 26 (UNIMONTES / 2004)

Um amigo mostrou-me 5 livros diferentes de Matemática, 7 livros diferentes de Física e 1º livros diferentes de Química e pediu-me para escolher 2 livros, com a condição de que eles não fossem da mesma matéria. De quantas maneiras eu posso fazer a escolha?

- a) 350 b) 155
- c) 175 d) 70

Questão 27 (PAES – UNIMONTES / 2005)

Assinale a única alternativa VERDADEIRA:

- a) $\frac{1}{3!} + \frac{1}{3!} = \frac{1}{3}$
- b) $4! \cdot 5! = 20!$
- c) $\frac{16!}{13!} = 16 \cdot 15 \cdot 14 \cdot 13$
- d) $(7!) + (3!) = 10!$

Questão 28 (PAES – UNIMONTES / 2005)

Se sobre uma circunferência se marcam 8 pontos distintos, então o número de quadriláteros convexos que podem ser formados com vértices nesses pontos é:

- a) 80
- b) 70
- c) 35
- d) 45

Questão 29 (PAES – UNIMONTES / 2006)

Vinte e duas tampinhas, sendo onze amarelas, numeradas de 1 a 11, e onze vermelhas, também numeradas de 1 a 11, foram colocadas em linha reta, de tal forma que duas consecutivas de mesma cor não ficassem juntas. De quantas maneiras diferentes elas podem ser colocadas?

- a) $2 \cdot (11!)^2$
- b) $(11!) \cdot (11!)$
- c) $(11!) \cdot (11)$
- d) $(11) \cdot (11!)$

Questão 30 (PAES – UNIMONTES / 2006)

De quantas maneiras podemos distribuir 6 canetas (iguais) entre 2 pessoas, de modo que nenhuma fique sem receber pelo menos uma caneta?

- a) 6 b) 7
- c) 12 d) 5

Questão 31 (UNIMONTES / 2006)

Quantos dos anagramas da palavra PINGA começam com a letra G?

- a) 120 b) 6
- c) 5 d) 24

Questão 32 (UNIMONTES / 2006)

Doze fabricantes de cachaça do Norte de Minas disputam um campeonato regional para serem escolhidos os cinco que participarão de um campeonato nacional. De quantos modos pode ocorrer essa escolha?

- a) 95.040
- b) 120
- c) 792
- d) 95.504

Questão 33 (UNIMONTES / 2006)

De quantos modos pode ocorrer a classificação, nos 3 primeiros lugares, sem empate, de 12 atletas que disputam uma prova olímpica?

- a) 220
- b) 1320
- c) 132
- d) 2200

Questão 34 (PITÁGORAS / 2006)

Ao final de uma reunião de uma comunidade negra, foram dados 28 apertos de mãos. Assumindo que cada participante era polido com relação aos demais, então o número de pessoas presentes nessa reunião era:

- a) 8 b) 14
- c) 28 d) 56

Questão 35 (UNIMONTES / 2007)

Com os algarismos significativos, quantos números pares de três algarismos, sem repetição, se podem formar?

- a) 224 b) 168
- c) 252 d) 288

Questão 36 (UNIMONTES / 2007)

Com os algarismos 2, 3, 4, 6, 7 e 8, quantos números ímpares de quatro algarismos, distintos, podemos formar?

- a) 120
- b) 102
- c) 201
- d) 210

Questão 37 (UNIMONTES / 2007)

Considere um grupo formado por 7 homens e 5 mulheres do qual se quer extrair uma comissão constituída por 4 pessoas. Quantas são as comissões formadas por 2 homens e 2 mulheres?

- a) 102
- b) 120
- c) 201
- d) 210

Questão 38 (PITÁGORAS / 2007)

Dado um número natural qualquer “n”, chamamos de **fatorial de n** ou **n fatorial**:

- i. ao número 1, quando $n = 0$ ou $n = 1$;
- ii. ao produto de todos os números naturais desde n até 1, para todo $n > 1$, isto é:
$$n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 3 \times 2 \times 1.$$

Assim:

$$3! = 3 \times 2 \times 1 = 6$$

$$5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$$

$$7! = 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040$$

Verifica-se, portanto, que os fatoriais de números maiores ou iguais a 5 terminam em 0 (zero).

Com quantos zeros termina o número 17! (dezesete fatorial)?

- a) 3
- b) 5
- c) 7
- d) 11

Questão 39 (PITÁGORAS / 2007)

O prefixo PAN provém de igual palavra grega pan (forma neutra do adjetivo pães) que significa todo, toda, tudo. Assim, os jogos PAN – americanos seriam os jogos de TODOS os países americanos, numa união dos países do continente.

Outras situações, seria:

- Pandemônio: confusão total
- Pantomima: todos os gestos (usado em teatro)
- Panorama: resultado de uma olhada geral
- Pangéia (do grego, geo: terra, que designa o único continente que teria constituído originalmente a Terra).

Quantos são os anagramas da palavra PANGÉIA, que possuem a sílaba PAN juntas e em qualquer ordem?

- a) 720
- b) 600
- c) 120
- d) 24

GABARITO:

A → 4, 7, 8, 10, 16, 17, 22, 25, 27, 29, 34, 35, 38, 39

B → 5, 6, 13, 19, 23, 26, 28, 33

C → 2, 9, 11, 14, 15, 18, 24, 32, 36

D → 21, 30, 31, 37

E → 1, 3, 12, 20