



COMBINAÇÕES

1. Combinação simples

- Um problema é dito de combinação simples quando forem satisfeitas as três condições a seguir:
 - Todas as escolhas são feitas de um mesmo grupo;
 - Não há escolhas repetidas;
 - A ordem em que as escolhas são feitas NÃO É importante para o resultado.

EXERCÍCIO RESOLVIDO

Uma pequena escola possui apenas doze professores em seu quadro funcional. Para uma gincana cultural, serão escolhidos três desses professores, que atuarão na comissão organizadora.

De quantas maneiras distintas podem ser escolhidos esses professores?

Resolução:

Utilizando o princípio multiplicativo, teremos 12 possibilidades para a escolha do 1º professor, 11 possibilidades para a escolha do 2º professor e 10 possibilidades para a escolha do 3º professor. Assim teríamos $12 \cdot 11 \cdot 10 = 1320$ maneiras distintas para escolher esses três professores.

Entretanto, note que escolher os professores **A, B e C** (nessa ordem) é a mesma maneira de escolher os professores **C, A e B** (nessa ordem) ou **B, C e A** (nessa ordem) pois a *mudança na ordem não se reflete em uma maneira diferente de escolha*.

Dessa forma, há **3!** maneiras de se modificar a ordem dos elementos escolhidos e devemos dividir a quantidade encontrada anteriormente (1320) por esse valor para que as escolhas **ABC, ACB, BAC, BCA, CAB e CBA** não contadas como escolhas diferentes.

Por fim, há $\frac{12 \cdot 11 \cdot 10}{3!} = 220$ maneiras distintas para escolher esses três professores.

- De um modo geral, se são disponíveis n elementos dos quais devem ser escolhidos p deles, sem haver repetição e sendo que a ordem dos escolhidos não é importante teremos $C_{n,p}$ maneiras de efetuar tais escolhas, sendo que:

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

- Pode-se também utilizar o princípio fundamental da contagem sem haver a necessidade do conhecimento dessa fórmula. Note ainda que, a exemplo do que ocorre com a permutação com repetição, há necessidade de dividir a quantidade obtida pelo número de vezes que a ordem dos elementos pode mudar.

A diferença nesse caso se dá pelo motivo de tal divisão. Enquanto que na permutação com repetição a divisão ocorre pelo fato de os elementos serem repetidos, na combinação simples, a divisão ocorre, pois, a ordem de escolha dos elementos não influencia no resultado.

EXERCÍCIOS DE AULA

- 01)** Um professor precisa selecionar 3 alunos de uma de suas turmas para ajudá-lo em um projeto de iniciação científica sobre a construção dos poliedros de Platão a partir de origamis.

Como todos os 30 alunos dessa turma mostraram interesse em participar do projeto, o professor decidiu sortear quais serão os 3 alunos escolhidos.

A quantidade de resultados diferentes que esse sorteio pode ter é igual a

- a) 24.360. b) 12.180. c) 8.120. d) 4.060. e) 2.030.

- 02) (UNICAMP 2012)** O grêmio estudantil do Colégio Alvorada é composto por 6 alunos e 8 alunas. Na última reunião do grêmio, decidiu-se formar uma comissão de 3 rapazes e 5 moças para a organização das olimpíadas do colégio. De quantos modos diferentes pode-se formar essa comissão?

- a) 6720. b) 100800. c) 806400. d) 1120. e) 52870.

- 03) (FUVEST)** Uma ONG decidiu preparar sacolas, contendo 4 itens distintos cada, para distribuir entre a população carente. Esses 4 itens devem ser escolhidos entre 8 tipos de produtos de limpeza e 5 tipos de alimentos não perecíveis. Em cada sacola, deve haver pelo menos um item que seja alimento não perecível e pelo menos um item que seja produto de limpeza. Quantos tipos de sacolas distintas podem ser feitos?

- a) 360 b) 420 c) 540 d) 600 e) 640

- 04)** Uma competição de vôlei feminino ocorre entre 16 seleções nacionais divididas em dois grupos com 8 seleções em cada grupo.

Na primeira fase, as seleções de cada grupo jogam contra todas as demais seleções do seu grupo quatro vezes. Ou seja, cada seleção faz quatro jogos contra todas as demais seleções do seu grupo.

As quatro melhores seleções de cada grupo passam para a segunda fase cujos jogos serão todos realizados em uma única cidade-sede. Nessa segunda fase, os jogos serão eliminatórios. Assim, em cada jogo, a seleção vitoriosa avança na competição e a seleção derrotada é eliminada até que restem apenas duas seleções que jogarão a final da competição.

O número total de jogos dessa competição é igual a

- a) 455 b) 231 c) 224 d) 119 e) 63

- 05) Um treinador de handebol de uma escola precisa escalar os 7 atletas que iniciarão uma partida disputada em um torneio interescolar. Para isso precisa escolher o goleiro, o pivô, o armador central, os dois meias e os dois pontas.

Esse treinador tem à disposição três goleiros (A, B e C), dois pivôs (D e E), dois armadores centrais (F e G), cinco meias (H, I, J, K e L) e quatro pontas (M, N, O, P).

Quantas possibilidades distintas esse treinador possui para montar esse time de modo que um dos meias seja o atleta K?

- a) 720 b) 576 c) 360 d) 288 e) 144

- 06) (UFMG) A partir de um grupo de oito pessoas, quer-se formar uma comissão constituída de quatro integrantes. Nesse grupo, incluem-se Gustavo e Danilo, que, sabe-se, não se relacionam um com o outro. Portanto, para evitar problemas, decidiu-se que esses dois, juntos, não deveriam participar da comissão a ser formada. Nessas condições, de quantas maneiras distintas pode-se formar essa comissão?

- a) 70 b) 35 c) 45 d) 55 e) 65

- 07) Um professor de Microbiologia Médica possui nove estudantes envolvidos com projetos de pesquisa. Em determinado semestre, ele resolveu dividir esses estudantes em três grupos com três estudantes cada para desenvolver estudos acerca de doenças e suas formas de prevenção.

O primeiro grupo irá desenvolver estudos sobre a dengue, o segundo desenvolverá estudos sobre o sarampo e o terceiro estudará acerca do HPV, doença responsável pela maioria dos casos de câncer de colo de útero.

O número de maneiras diferentes que esse professor pode dividir seus estudantes dessa forma é igual a

- a) 1680.
b) 1820.
c) 2060.
d) 2240.
e) 2400.

- 08) Álvaro, Bianca e Castro costumam fazer muitas apostas na Mega-Sena, jogo em que são sorteados 6 números de um grupo de 60 números possíveis (01 a 60). O jogo consiste em apostar em 6 ou mais números e leva o prêmio máximo aquele que acertar os 6 números sorteados entre os que foram apostados, independentemente da ordem do sorteio.

Álvaro gosta de escolher 10 números e fazer uma única aposta. Já Bianca acha melhor fazer três apostas em 9 números de modo que não haja números em comum nas três apostas. Por fim, Castro prefere fazer sete apostas em 8 números de modo que também não haja números em comum nas sete apostas.

Se em determinado sorteio, cada um faz suas apostas preferidas, então o jogador que tem mais chances e menos chances, respectivamente, são

- a) Álvaro e Castro
b) Bianca e Álvaro
c) Bianca e Castro
d) Castro e Álvaro
e) Castro e Bianca

2. Combinação com elementos repetidos

- A **combinação com repetição** possui as mesmas características das combinações simples, porém, é permitida (porém não obrigatória) a repetição dos elementos escolhidos.
- A fórmula a seguir pode ser utilizada para o cálculo das possibilidades distintas para um problema que possua as características de uma combinação com repetição em que são disponíveis n elementos para se escolher p deles (com repetição ou não).

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

EXERCÍCIOS DE AULA

- 09) Uma lanchonete vende pastéis apenas nos sabores carne, queijo e frango. De quantas formas distintas uma pessoa pode levar para casa 5 pastéis?

- a) 125
b) 54
c) 36
d) 28
e) 21

- 10) Uma empresa fabrica pequenos pacotes de jujubas coloridas nas cores roxo, amarelo, vermelho, laranja e verde. Cada pacote contém exatamente doze jujubas.



Na montagem dos pacotes a ordem com que as jujubas são colocadas não é levada em consideração e cada pacote deve possuir ao menos uma jujuba de cada cor.

A quantidade de pacotes diferentes que podem ser formados é igual a

- a) $C_{12,5}$.
b) $C_{11,7}$.
c) $C_{11,3}$.
d) 5^{12} .
e) 12^5 .

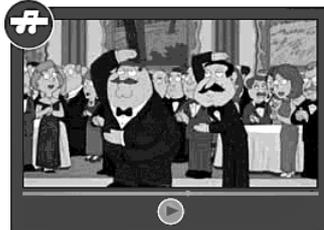
EXERCÍCIOS PROPOSTOS

01) (UPE 2017) Nos jogos escolares do sertão, dez equipes disputam um campeonato de queimado. Cada equipe enfrenta as demais uma única vez.

Quantos jogos compõem esse campeonato de queimado?

- a) 10
- b) 20
- c) 45
- d) 50
- e) 100

02) (UFSM 2012) O início da década de oitenta foi marcado por um estilo que ficou conhecido como *new wave*. Um grande sucesso dessa época foi a música *Safety Dance* do grupo canadense *Men Without Hats*. No videoclipe da música, ambientado num cenário medieval, um casal dança ao som da música e, no refrão “*Oh Well the safety dance, ah yes the safety dance*”, forma com os braços a letra S, inicial de *Safety*. Essa representação ficou sendo a marca registrada do sucesso alcançado. Alguns programas e séries da TV atual apresentaram a sua versão para o *Safety Dance*. Nas figuras a seguir, estão representadas a versão original, a versão da série animada *Uma família da pesada* e a versão da série *Glee*.



Fonte: <http://www.youtube.com>

Na versão da série *Glee* do *Safety Dance*, um grupo de atores dança no *hall* de um *shopping center*, enquanto os demais apenas observam. Suponha que, para a execução da cena, foi necessário escolher, dentre 6 atores e 8 atrizes, um grupo formado por 5 atores e 5 atrizes. Quantos grupos de dançarinos podem ser escolhidos dessa forma?

- a) 336.
- b) 168.
- c) 70.
- d) 48.
- e) 25.

03) (UEPA 2015) Atual tendência alimentar baseada no maior consumo de legumes, verduras e frutas impulsiona o mercado de produtos naturais e frescos sem agrotóxicos e uma diminuição no consumo de produtos que levam glúten, lactose e açúcar. Uma empresa especializada no preparo de refeições, visando a esse novo mercado de consumidores, disponibiliza aos seus clientes uma “quentinha executiva” que pode ser entregue no local de trabalho na hora do almoço. O cliente pode compor o seu almoço escolhendo entradas, pratos principais e sobremesas. Se essa empresa oferece 8 tipos de entradas, 10 tipos de pratos principais e 5 tipos de sobremesas, o número de possibilidades com que um cliente pode compor seu almoço, escolhendo, dentre os tipos ofertados, duas entradas, um prato principal e uma sobremesa é:

- a) 400
- b) 600
- c) 800
- d) 1.200
- e) 1.400

04) (FEEVALE 2016) Em certo bairro, houve um “troca-troca” de livros usados. João levou 10 livros de romance. Pedro levou 15 de poesia, e Marcelo, 7 de ficção. Marcelo quer levar para casa, em troca de seus livros, 4 de romance e 3 de poesia. Assinale a alternativa que representa o número de formas diferentes com que essa escolha pode ser feita.

- a) $C_{10,4} \cdot C_{15,3}$
- b) $C_{10,4} + C_{15,3}$
- c) $A_{10,4} \cdot A_{15,3}$
- d) $A_{10,3} \cdot A_{15,4}$
- e) $A_{10,4} + A_{15,3}$

05) (EsPCEx 2011) Os alunos de uma escola realizam experiências no laboratório de Química utilizando 8 substâncias diferentes. O experimento consiste em misturar quantidades iguais de duas dessas substâncias e observar o produto obtido.

O professor recomenda, entretanto, que as substâncias S_1 , S_2 e S_3 não devem ser misturadas entre si, pois produzem como resultado o gás metano, de odor muito ruim. Assim, o número possível de misturas diferentes que se pode obter, sem produzir o gás metano é

- a) 16
- b) 24
- c) 25
- d) 28
- e) 56



06) Um professor fará um jantar em sua residência para comemorar o término do semestre escolar. Ele convidará seis de seus melhores alunos e, para auxiliá-lo na escolha, decide fazer uma lista inicial com vinte alunos e, dentre eles, escolher quais convidará.

Entretanto, ao confeccionar a lista, o professor percebeu que dois dos alunos eram namorados e, caso convidasse um deles, obrigatoriamente iria convidar o outro.

Assim, o número de formas distintas que esse professor tem de fazer a escolha dos convidados é

- a) $2 \cdot C_{20,5}$
- b) $2 \cdot C_{20,4}$
- c) $C_{20,4} + C_{18,4}$
- d) $C_{20,4} + C_{18,6}$
- e) $C_{18,6} + C_{18,4}$

07) (UERN 2012 – Modificada) Uma família do interior, composta por 10 pessoas, necessita fazer uma viagem de retorno à cidade de origem após passar férias no litoral. A viagem será feita de ônibus, no domingo, e apenas dois horários estão disponíveis. Entretanto, apenas 5 vagas estão disponíveis em cada horário. De quantas maneiras poderão ser escolhidos os integrantes que retornarão para cidade de origem em cada ônibus no domingo?

- a) 315 b) 298 c) 252 d) 210 e) 186

08) (UECE 2014) Sejam r e s duas retas distintas e paralelas. Se fixarmos 10 pontos em r e 6 pontos em s , todos distintos, ao unirmos, com segmentos de reta, três quaisquer destes pontos não colineares, formam-se triângulos. Assinale a opção correspondente ao número de triângulos que podem ser formados.

- a) 360
- b) 380
- c) 400
- d) 420
- e) 480

09) (FGV 2011) As saladas de frutas de um restaurante são feitas misturando pelo menos duas frutas escolhidas entre: banana, laranja, maçã, abacaxi e melão.

Quantos tipos diferentes de saladas de frutas podem ser feitos considerando apenas os tipos de frutas e não as quantidades?

- a) 30
- b) 28
- c) 26
- d) 24
- e) 22

10) (UFPA) Por ocasião dos festejos da Semana da Pátria, uma escola decidiu exibir seus melhores atletas e as respectivas medalhas. Desses atletas, em número de oito e designados por $a_1, a_2, a_3, \dots, a_8$, serão escolhidos cinco para, no momento do desfile, fazerem honra à Bandeira Nacional. Do total de grupos que podem ser formados, em quantos o atleta a_2 estará presente?

- a) 18
- b) 21
- c) 35
- d) 41
- e) 55

11) O campeonato brasileiro de 2018 foi disputado por 20 times. Cada time joga duas vezes contra cada um dos demais adversários. Esse campeonato foi disputado por 11 times da Região Sudeste, sendo 4 de São Paulo, 4 do Rio de Janeiro e 3 de Minas Gerais.

Do total de jogos desse campeonato, o percentual de jogos que ocorreram entre dois times da Região Sudeste foi

- a) menor que 20%.
- b) maior que 20% e menor que 25%.
- c) maior que 25% e menor que 30%.
- d) maior que 30% e menor que 35%.
- e) maior que 35%.

12) (UFG 2012) Uma tradicional competição entre 24 times sempre foi organizada em três fases. Na primeira fase, os times são divididos em seis grupos de quatro times, em que cada time joga uma vez contra cada time do mesmo grupo. O último colocado de cada grupo é eliminado. Os times restantes vão para a segunda fase, na qual não há divisão em grupos e todos os times se enfrentam, cada par uma única vez. Os dois times com maior pontuação na segunda fase enfrentam-se, na terceira fase, em uma partida final que define o campeão.

No próximo ano, os times passarão a ser divididos em quatro grupos de seis times, e os dois últimos colocados de cada grupo serão eliminados ao final da primeira fase. O restante da competição continuará como antes. Nessa nova organização,

- a) o número de partidas da primeira fase diminuirá.
- b) o número de partidas da segunda fase aumentará.
- c) o número total de partidas da competição diminuirá.
- d) o número de partidas que um time precisa disputar para sagrar-se campeão aumentará.
- e) o número de times eliminados na primeira fase diminuirá.

13) (UNESP 2011) Em um jogo lotérico, com 40 dezenas distintas e possíveis de serem escolhidas para aposta, são sorteadas 4 dezenas e o ganhador do prêmio maior deve acertar todas elas. Se a aposta mínima, em 4 dezenas, custa R\$ 2,00, uma aposta em 6 dezenas deve custar:

- a) R\$ 15,00.
- b) R\$ 30,00.
- c) R\$ 35,00.
- d) R\$ 70,00.
- e) R\$ 140,00.

14) (UERJ 2010)

O MENINO MALUQUINHO



Considere como um único conjunto as 8 crianças – 4 meninos e 4 meninas – personagens da tirinha. A partir desse conjunto, podem-se formar n grupos, não vazios, que apresentam um número igual de meninos e de meninas.

O maior valor de n é equivalente a:

- a) 45 b) 56 c) 69 d) 81 e) 90

15) (PUC-RJ 2017) O técnico da seleção brasileira de futebol precisa convocar mais 4 jogadores, dentre os quais exatamente um deve ser goleiro.

Sabendo que na sua lista de possibilidades para essa convocação existem 15 nomes, dos quais 3 são goleiros, qual é o número de maneiras possíveis de ele escolher os 4 jogadores?

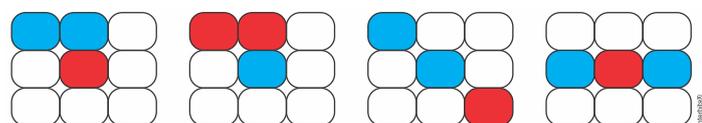
- a) 220 b) 660 c) 1.980 d) 3.960 e) 7.920

16) (UELON 2011) O jogo da Mega-Sena consiste no sorteio de 6 números distintos entre 1 e 60. Um apostador escolhe 20 números distintos e faz todos os $C_{20,6}$ jogos possíveis de serem realizados com os 20 números. Se ele acertar os seis números sorteados, entre os vinte escolhidos, além da aposta sorteada com a sena, quantas apostas premiadas com a quina (cinco números corretos) ele conseguirá?

- a) 75 apostas
b) 84 apostas
c) $C_{20,5}$ apostas
d) $C_{6,5}$ apostas
e) 70 apostas

17) (UERJ 2016) Um painel de iluminação possui nove seções distintas, e cada uma delas acende uma luz de cor vermelha ou azul. A cada segundo, são acesas, ao acaso, duas seções de uma mesma cor e uma terceira de outra cor, enquanto as seis demais permanecem apagadas.

Observe quatro diferentes possibilidades de iluminação do painel:



O tempo mínimo necessário para a ocorrência de todas as possibilidades distintas de iluminação do painel, após seu acionamento, é igual a x minutos e y segundos, sendo $y < 60$.

Os valores respectivos de x e y são:

- a) 4 e 12 b) 8 e 24
c) 25 e 12 d) 50 e 24
e) 25 e 24

18) (UDESC 2016) A Câmara de Vereadores de uma cidade é composta por 13 vereadores, sendo que 6 destes são de partidos políticos da *situação* (aliados ao governo municipal) e os 7 restantes são de partidos da *oposição* (contrários ao governo municipal). É necessário compor uma comissão especial a ser formada por exatamente 5 vereadores, de forma que haja pelo menos dois representantes de cada um destes blocos políticos. Além disso, foi definido que o líder da *situação* e o líder da *oposição* não poderão fazer parte da mesma comissão. Sob essas condições, a quantidade de comissões distintas que pode ser constituída é igual a:

- a) 945 b) 500 c) 620 d) 810 e) 310

19) (UERJ 2010) Ao refazer seu calendário escolar para o segundo semestre, uma escola decidiu repor algumas aulas em exatamente 4 dos 9 sábados disponíveis nos meses de outubro e novembro de 2009, com a condição de que não fossem utilizados 4 sábados consecutivos.

Para atender às condições de reposição das aulas, o número total de conjuntos distintos que podem ser formados contendo 4 sábados é de:

- a) 80
b) 96
c) 120
d) 126
e) 128

20) (IFSUL 2011) Sendo 15 pontos distintos pertencentes a uma circunferência, o número de retas, distintas, determinadas por esses pontos, é:

- a) 14 b) 91 c) 105 d) 210 e) 240

21) (UFU 2011) Uma fábrica de tintas necessita contratar uma equipe para desenvolver e produzir um novo tipo de produto. A equipe deve ser formada por 4 químicos, 1 engenheiro ambiental e 2 engenheiros de produção. Se no processo final de seleção compareceram 6 químicos, 3 engenheiros ambientais e 4 engenheiros de produção, o número de maneiras que a equipe poderá ser formada é igual a:

- a) $6! \cdot 3$ b) $6! \cdot 18$ c) $6! \cdot \frac{3}{8}$
d) $6! \cdot \frac{3}{4}$ e) $6! \cdot \frac{3}{5}$

22) (UFSM 2013) As doenças cardiovasculares aparecem em primeiro lugar entre as causas de morte no Brasil. As cirurgias cardíacas são alternativas bastante eficazes no tratamento dessas doenças.

Supõe-se que um hospital dispõe de 5 médicos cardiologistas, 2 médicos anestesistas e 6 instrumentadores que fazem parte do grupo de profissionais habilitados para realizar cirurgias cardíacas. Quantas equipes diferentes podem ser formadas com 3 cardiologistas, 1 anestesista e 4 instrumentadores?

- a) 200.
- b) 300.
- c) 600.
- d) 720.
- e) 1.200.

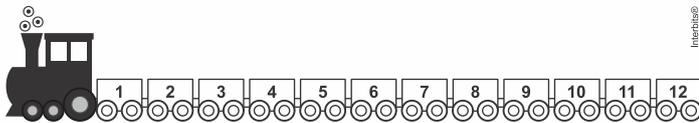
EXERCÍCIOS ENEM

01) (ENEM 2019) Durante suas férias, oito amigos, dos quais dois são canhotos, decidem realizar um torneio de vôlei de praia. Eles precisam formar quatro duplas para a realização do torneio. Nenhuma dupla pode ser formada por dois jogadores canhotos.

De quantas maneiras diferentes podem ser formadas essas quatro duplas?

- a) 69
- b) 70
- c) 90
- d) 104
- e) 105

02) (ENEM 2019) Uma empresa confecciona e comercializa um brinquedo formado por uma locomotiva, pintada na cor preta, mais 12 vagões de iguais formato e tamanho, numerados de 1 a 12. Dos 12 vagões, 4 são pintados na cor vermelha, 3 na cor azul, 3 na cor verde e 2 na cor amarela. O trem é montado utilizando-se uma locomotiva e 12 vagões, ordenados crescentemente segundo suas numerações, conforme ilustrado na figura.



De acordo com as possíveis variações nas colorações dos vagões, a quantidade de trens que podem ser montados, expressa por meio de combinações, é dada por

- a) $C_{12}^4 \times C_{12}^3 \times C_{12}^3 \times C_{12}^2$
- b) $C_{12}^4 + C_8^3 + C_5^3 + C_2^2$
- c) $C_{12}^4 \times 2 \times C_8^3 \times C_5^2$
- d) $C_{12}^4 + 2 \times C_{12}^3 + C_{12}^2$
- e) $C_{12}^4 \times C_8^3 \times C_5^3 \times C_2^2$

03) (ENEM 2018) O Salão do Automóvel de São Paulo é um evento no qual vários fabricantes expõem seus modelos mais recentes de veículos, mostrando, principalmente, suas inovações em *design* e tecnologia.

Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 4 fev. 2015 (adaptado).

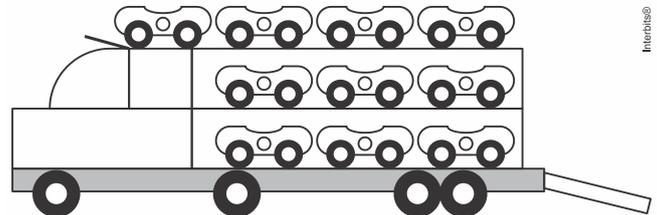
Uma montadora pretende participar desse evento com dois estandes, um na entrada e outro na região central do salão, expondo, em cada um deles, um carro compacto e uma caminhonete.

Para compor os estandes, foram disponibilizados pela montadora quatro carros compactos, de modelos distintos, e seis caminhonetes de diferentes cores para serem escolhidos aqueles que serão expostos. A posição dos carros dentro de cada estande é irrelevante.

Uma expressão que fornece a quantidade de maneiras diferentes que os estandes podem ser compostos é

- a) A_{10}^4
- b) C_{10}^4
- c) $C_4^2 \times C_6^2 \times 2 \times 2$
- d) $A_4^2 \times A_6^2 \times 2 \times 2$
- e) $C_4^2 \times C_6^2$

04) (ENEM 2017) Um brinquedo infantil caminhão-cegonha é formado por uma carreta e dez carrinhos nela transportados, conforme a figura.



No setor de produção da empresa que fabrica esse brinquedo, é feita a pintura de todos os carrinhos para que o aspecto do brinquedo fique mais atraente. São utilizadas as cores amarelo, branco, laranja e verde, e cada carrinho é pintado apenas com uma cor. O caminhão-cegonha tem uma cor fixa. A empresa determinou que em todo caminhão-cegonha deve haver pelo menos um carrinho de cada uma das quatro cores disponíveis. Mudança de posição dos carrinhos no caminhão-cegonha não gera um novo modelo do brinquedo.

Com base nessas informações, quantos são os modelos distintos do brinquedo caminhão-cegonha que essa empresa poderá produzir?

- a) $C_{6,4}$
- b) $C_{9,3}$
- c) $C_{10,4}$
- d) 6^4
- e) 4^6



05) (ENEM 2017) Como não são adeptos da prática de esportes, um grupo de amigos resolveu fazer um torneio de futebol utilizando *videogame*. Decidiram que cada jogador joga uma única vez com cada um dos outros jogadores. O campeão será aquele que conseguir o maior número de pontos. Observaram que o número de partidas jogadas depende do número de jogadores, como mostra o quadro:

Quantidade de jogadores	2	3	4	5	6	7
Número de partidas	1	3	6	10	15	21

Se a quantidade de jogadores for 8, quantas partidas serão realizadas?

- a) 64 b) 56 c) 49 d) 36 e) 28

06) (ENEM 2016) O tênis é um esporte em que a estratégia de jogo a ser adotada depende, entre outros fatores, de o adversário ser canhoto ou destro.

Um clube tem um grupo de 10 tenistas, sendo que 4 são canhotos e 6 são destros. O técnico do clube deseja realizar uma partida de exibição entre dois desses jogadores, porém, não poderão ser ambos canhotos.

Qual o número de possibilidades de escolha dos tenistas para a partida de exibição?

- a) $\frac{10!}{2! \times 8!} - \frac{4!}{2! \times 2!}$
 b) $\frac{10!}{8!} - \frac{4!}{2!}$
 c) $\frac{10!}{2! \times 8!} - 2$
 d) $\frac{6!}{4!} + 4 \times 4$
 e) $\frac{6!}{4!} + 6 \times 4$

07) (ENEM 2013) Considere o seguinte jogo de apostas:

Numa cartela com 60 números disponíveis, um apostador escolhe de 6 a 10 números. Dentre os números disponíveis, serão sorteados apenas 6. O apostador será premiado caso os 6 números sorteados estejam entre os números escolhidos por ele numa mesma cartela.

O quadro apresenta o preço de cada cartela, de acordo com a quantidade de números escolhidos.

Quantidade de números escolhidos em uma cartela	Preço da cartela (R\$)
6	2,00
7	12,00
8	40,00
9	125,00
10	250,00

Cinco apostadores, cada um com R\$500,00 para apostar, fizeram as seguintes opções:

- Arthur: 250 cartelas com 6 números escolhidos;
- Bruno: 41 cartelas com 7 números escolhidos e 4 cartelas com 6 números escolhidos;
- Caio: 12 cartelas com 8 números escolhidos e 10 cartelas com 6 números escolhidos;
- Douglas: 4 cartelas com 9 números escolhidos;
- Eduardo: 2 cartelas com 10 números escolhidos.

Os dois apostadores com maiores probabilidades de serem premiados são

- a) Caio e Eduardo.
 b) Arthur e Eduardo.
 c) Bruno e Caio.
 d) Arthur e Bruno.
 e) Douglas e Eduardo.

LINKS PARA AS VÍDEO AULAS

<https://bityli.com/7S4he>

GABARITO

EXERCÍCIOS PROPOSTOS		
01) C	02) A	03) E
04) A	05) C	06) E
07) C	08) D	09) C
10) C	11) C	12) C
13) B	14) C	15) B
16) B	17) B	18) D
19) C	20) C	21) C
22) B		

EXERCÍCIOS ENEM		
01) C	02) E	03) C
04) B	05) E	06) A
07) A		

