

**enem  
2019**

## **CANAL SEDUC-PI6**



PROFESSOR (A):

**ABRAÃO  
FLORÊNCIO**



DISCIPLINA:

**MATEMÁTICA**



CONTEÚDO:

**ANÁLISE  
COMBINATÓRIA E  
PROBABILIDADE**



DATA:

**14.07.2019**

# ANALISE COMBINATÓRIA E PROBABILIDADE

21. (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

$$C_{8,2} = \frac{8!}{(8-2)! \cdot 2!}$$

$$C_{8,2} = \frac{8 \cdot 7 \cdot \cancel{6!}}{\cancel{6!} \cdot 2 \cdot 1}$$

$$C_{8,2} = \frac{\overset{4}{\cancel{8}} \cdot 7}{\cancel{2} \cdot 1}$$

$$C_{8,2} = 7 \cdot 4$$

$$\boxed{C_{8,2} = 28}$$

22. (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)  $\frac{6!}{4!} + 6 \times 4$

$$\begin{aligned} & C_{10,2} - C_{4,2} \\ &= \frac{10!}{(10-2)! \cdot 2!} - \frac{4!}{(4-2)! \cdot 2!} \\ &= \frac{10!}{8! \cdot 2!} - \frac{4!}{2! \cdot 2!} \end{aligned}$$

23. (Enem 2016) Para cadastrar-se em um site, uma pessoa precisa escolher uma senha composta por **quatro caracteres**, sendo **dois algarismos** e **duas letras** (maiúsculas ou minúsculas). As letras e os algarismos podem estar em qualquer posição. Essa pessoa sabe que o alfabeto é composto por vinte e seis letras e que uma **letra maiúscula difere da minúscula em uma senha**.

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline n & n & l & l \\ \hline 10 & 10 & 52 & 52 \\ \hline \end{array}$$

$$10^2 \cdot 52^2 \cdot \frac{4!}{2! \cdot 2!}$$

$$\begin{array}{c} 2, 2 \\ P_4 \end{array}$$

Disponível em: [www.infowester.com](http://www.infowester.com). Acesso em: 14 dez. 2012.

a ordem que podemos colocar os números e as letras



O número total de senhas possíveis para o cadastramento nesse site é dado por

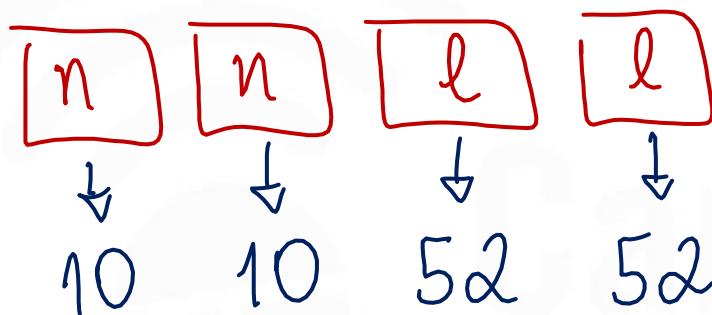
a)  $10^2 \cdot 26^2$

b)  $10^2 \cdot 52^2$

c)  $10^2 \cdot 52^2 \cdot \frac{4!}{2!}$

d)  $10^2 \cdot 26^2 \cdot \frac{4!}{2! \cdot 2!}$

e)  $10^2 \cdot 52^2 \cdot \frac{4!}{2! \cdot 2!}$



em qualquer ordem

$P_{4,2,2}$

$$= 10^2 \cdot 52^2 \cdot \frac{4!}{2! \cdot 2!}$$

26 maiúsculas  
26 minúsculas  

---

52 letras

24. (Enem 2015) Numa cidade, cinco escolas de samba (I, II, III, IV e V) participaram do desfile de Carnaval. Quatro quesitos são julgados, cada um por dois jurados, que podem atribuir somente uma dentre as notas 6, 7, 8, 9 e 10 ou A campeã será a escola que obtiver mais pontuação na soma de todas as notas emitidas. Em caso de empate, a campeã será a que alcançar a maior soma das notas atribuídas pelos jurados no quesito Enredo e Harmonia. A tabela mostra as notas do desfile desse ano no momento em que faltava somente a divulgação das notas do jurado B no quesito Bateria.

PROGRAMA DE MEDIAÇÃO TECNOLÓGICA



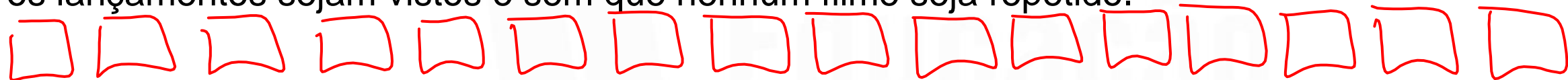
Quesitos	1. Fantasia e Alegoria		2. Evolução e Conjunto		3. Enredo e Harmonia		4. Bateria		Total
	A	B	A	B	A	B	A	B	
Jurado	A	B	A	B	A	B	A	B	
Escola I	6	7	8	8	9	9	8		55
Escola II	9	8	10	9	10	10	10		66
Escola III	8	8	7	8	6	7	6		50
Escola IV	9	10	10	10	9	10	10		68
Escola V	8	7	9	8	6	8	8		54

IV	II	I	III	V	
6,0	3	5	5	5	$\Rightarrow 375$
7,0	2	5	5	5	$\Rightarrow 250$
8,0	1	5	5	5	$\Rightarrow \underline{125}$
					750 minutos

Quantas configurações distintas das notas a serem atribuídas pelo jurado B no quesito Bateria tornariam campeã a Escola II?

- a) 21
- b) 90
- c) 750
- d) 1.250
- e) 3.125

25. (Enem 2014) Um cliente de uma videolocadora tem o hábito de alugar dois filmes por vez. Quando os devolve, sempre pega outros dois filmes e assim sucessivamente. Ele soube que a videolocadora recebeu alguns lançamentos, sendo 8 filmes de ação, 5 de comédia e 3 de drama e, por isso, estabeleceu uma estratégia para ver todos esses 16 lançamentos. Inicialmente alugará, em cada vez, um filme de ação e um de comédia. Quando se esgotarem as possibilidades de comédia, o cliente alugará um filme de ação e um de drama, até que todos os lançamentos sejam vistos e sem que nenhum filme seja repetido.



De quantas formas distintas a estratégia desse cliente poderá ser posta em prática?

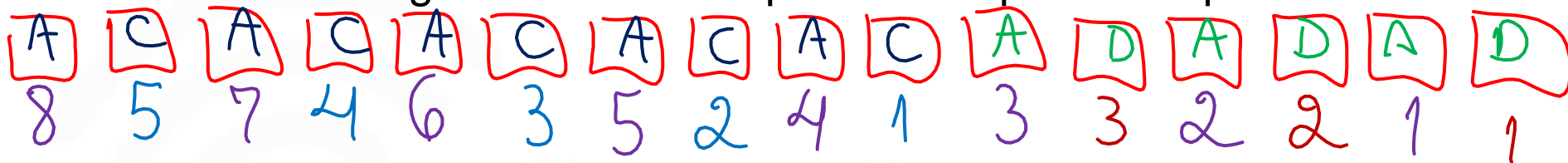
a)  $20 \times 8! + (3!)^2$

~~b)  $8! \times 5! \times 3!$~~

c)  $\frac{8! \times 5! \times 3!}{2^8}$

d)  $\frac{8! \times 5! \times 3!}{2^2}$

e)  $\frac{16!}{2^8}$



$$n = 8! \cdot 5! \cdot 3!$$

A = Ação  
C = Comédia  
D = Drama

26. (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;  $\rightarrow 250$
- Bruno: 41 cartelas com 7 números escolhidos e 4 cartelas com 6 números escolhidos;  $291$
- Caio: 12 cartelas com 8 números escolhidos e 10 cartelas com 6 números escolhidos;  $346$
- Douglas: 4 cartelas com 9 números escolhidos;  $336$
- Eduardo: 2 cartelas com 10 números escolhidos.  $420$

$$\begin{array}{r} 84 \\ 4 \\ \hline 336 \end{array}$$

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.

$$4 \cdot C_{9,6} = \frac{4 \cdot 9!}{3! \cdot 6!} = \frac{4 \cdot \cancel{9} \cdot \cancel{8} \cdot 7}{3 \cdot 2} =$$

$$2 \cdot C_{10,6} = \frac{2 \cdot 10!}{4! \cdot 6!} = \frac{2 \cdot 10 \cdot \cancel{9} \cdot \cancel{8} \cdot 7}{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 420$$

27. (Enem 2013) Um banco solicitou aos seus clientes a criação de uma senha pessoal de seis dígitos, formada somente por algarismos de 0 a 9, para acesso à conta-corrente pela internet.

Entretanto, um especialista em sistemas de segurança eletrônica recomendou à direção do banco cadastrar seus usuários, solicitando, para cada um deles, a criação de uma nova senha com seis dígitos, permitindo agora o uso das 26 letras do alfabeto, além dos algarismos de 0 a 9. Nesse novo sistema, cada letra maiúscula era considerada distinta de sua versão minúscula. Além disso, era proibido o uso de outros tipos de caracteres.

Uma forma de avaliar uma alteração no sistema de senhas é a verificação do coeficiente de melhora, que é a razão do novo número de possibilidades de senhas em relação ao antigo.