

Propriedades da probabilidade

```
import math
```

No lançamento de dois dados, qual a probabilidade de a soma dos números obtidos ser igual 9.

Dica:

- $A = \{(x, y) \in \Omega_x : x + y = 9\} = \{(3, 6), (4, 5), (5, 4), (6, 3)\}$
- Calcular $P(A) = \frac{nA}{n\Omega}$

```
# Quantidade de elementos de A
nA = 4
# Quantidade de elementos de Omega
nOmega = 36
# Calcular PA
PA = nA/nOmega
print(PA)

0.1111111111111111
```

A probabilidade de o Messi marcar o gol na cobrança de um pênalti é $2/3$, a probabilidade de o Cristiano Ronaldo marcar o gol na cobrança de um pênalti é $4/5$, e a probabilidade de o Neymar marcar o gol na cobrança de um pênalti é $7/10$. Se cada um vai cobrar um pênalti, calcule a probabilidade de apenas um marcar o gol.

Sejam os eventos:

- M - Messi marca gol no pênalti
- M^c - Messi não marca gol no pênalti
- R - CRonaldo marca gol no pênalti
- R^c - CRonaldo não marca gol no pênalti
- N - Neymar marca gol no pênalti
- N^c - Neymar não marca gol no pênalti

Probabilidades:

- $P(M) = 2/3$
- $P(M^c) = 1/3$
- $P(R) = 4/5$

- $P[R^c] = 1/5$
- $P[N] = 7/10$
- $P[N^c] = 3/10$

Evento $A \equiv$ apenas um jogador marca gol no pênalti:

- (só Mesi marca) **ou** (só CRonaldo marca) **ou** (só Neymar marca)

Só Mesi marca:

- Messi marca **e** CRonaldo **não** marca **e** Neymar **não** marca: $M \cap R^c \cap N^c$

Só CRonaldo marca:

- Messi **não** marca **e** CRonaldo marca **e** Neymar **não** marca: $M^c \cap R \cap N^c$

Só Neymar marca:

- Messi **não** marca **e** CRonaldo **não** marca **e** Neymar marca: $M^c \cap R^c \cap N$

Apenas um jogador marca gol no pênalti:

- (só Mesi marca) **ou** (só CRonaldo marca) **ou** (só Neymar marca):
 $A = (M \cap R^c \cap N^c) \cup (M^c \cap R \cap N^c) \cup (M^c \cap R^c \cap N)$

Probabilidade de apenas um jogador marcar pênalti:

- $P[A] = P[(M \cap R^c \cap N^c) \cup (M^c \cap R \cap N^c) \cup (M^c \cap R^c \cap N)]$
- $P[A] = P[(M \cap R^c \cap N^c)] + P[(M^c \cap R \cap N^c)] + P[(M^c \cap R^c \cap N)]$
- $P[A] = (P[M] \cdot P[R^c] \cdot P[N^c]) + (P[M^c] \cdot P[R] \cdot P[N^c]) + (P[M^c] \cdot P[R^c] \cdot P[N])$
- $P[A] = (2/3 \cdot 1/5 \cdot 3/10) + (1/3 \cdot 4/5 \cdot 3/10) + (1/3 \cdot 1/5 \cdot 7/10)$

PM = 2/3

PMc = 1/3

PR = 4/5

PRc = 1/5

PN = 7/10

PNC = 3/10

Calcular PA

PA = (PM * PRc * PNC) + (PMc * PR * PNC) + (PMc * PRc * PN)

print(PA)

0.16666666666666666

Qual a probabilidade de ganhar na mega sena com um jogo de 10 apostas?

O jogo da mega sena é um experimento aleatório com espaço equiprovável com 60 elementos.

- $P[A] = \frac{|\mathcal{A}|}{|\mathcal{\Omega}|}$
- $|\mathcal{\Omega}| = \text{combinação}(60, 6)$
- $|\mathcal{A}| = \text{combinação}(10, 6)$

```
PA = math.comb(10,6)/math.comb(60,6)
print(PA)
```

```
# Imprimir com 8 casas decimais
print('{:.8f}'.format(PA))
```

```
4.194642602468128e-06
0.00000419
```