

Problemas de Combinatoria

Javier René Quispe Tenorio

11/11/2021

Problema 1.1

En una carrera en la que participan diez caballos ¿de cuántas maneras diferentes se pueden dar los cuatro primeros lugares?

$$V_{n=10}^{k=4} = \frac{10!}{(10-4)!}$$

```
from itertools import permutations
perm = permutations(range(10),4)

print(len(list(perm)))
```

```
## 5040
```

Problema 2

Una empresa de reciente creación encarga a un diseñador gráfico la elaboración de su logotipo, indicando que ha seleccionar exactamente tres colores de una lista de seis. ¿Cuántos grupos tienen para elegir el diseñador?

$$C_{n=6}^{k=3} = \binom{6}{3}$$

```
from itertools import combinations
combs = combinations(["rojo","verde","azul","lila","amarillo","blanco"], 3)
for c in combs:
    print(c)
```

```
## ('rojo', 'verde', 'azul')
## ('rojo', 'verde', 'lila')
## ('rojo', 'verde', 'amarillo')
## ('rojo', 'verde', 'blanco')
## ('rojo', 'azul', 'lila')
## ('rojo', 'azul', 'amarillo')
## ('rojo', 'azul', 'blanco')
## ('rojo', 'lila', 'amarillo')
## ('rojo', 'lila', 'blanco')
## ('rojo', 'amarillo', 'blanco')
## ('verde', 'azul', 'lila')
## ('verde', 'azul', 'amarillo')
## ('verde', 'azul', 'blanco')
## ('verde', 'lila', 'amarillo')
## ('verde', 'lila', 'blanco')
```

```

## ('verde', 'amarillo', 'blanco')
## ('azul', 'lila', 'amarillo')
## ('azul', 'lila', 'blanco')
## ('azul', 'amarillo', 'blanco')
## ('lila', 'amarillo', 'blanco')

from itertools import combinations
combs = combinations(["rojo", "verde", "azul", "lila", "amarillo", "blanco"], 3)
print(len(list(combs)))

## 20

```

Problema 3.

¿Cuántas maneras diferentes, de cuatro letras, se pueden formar con la palabra byte?

$$P_4 = 4!$$

```

from itertools import permutations
words = permutations(["b", "y", "t", "e"])
for word in words:
    print(word)

## ('b', 'y', 't', 'e')
## ('b', 'y', 'e', 't')
## ('b', 't', 'y', 'e')
## ('b', 't', 'e', 'y')
## ('b', 'e', 'y', 't')
## ('b', 'e', 't', 'y')
## ('y', 'b', 't', 'e')
## ('y', 'b', 'e', 't')
## ('y', 't', 'b', 'e')
## ('y', 't', 'e', 'b')
## ('y', 'e', 'b', 't')
## ('y', 'e', 't', 'b')
## ('t', 'b', 'y', 'e')
## ('t', 'b', 'e', 'y')
## ('t', 'y', 'b', 'e')
## ('t', 'y', 'e', 'b')
## ('t', 'e', 'b', 'y')
## ('t', 'e', 'y', 'b')
## ('e', 'b', 'y', 't')
## ('e', 'b', 't', 'y')
## ('e', 'y', 'b', 't')
## ('e', 'y', 't', 'b')
## ('e', 't', 'b', 'y')
## ('e', 't', 'y', 'b')

from itertools import permutations
words = permutations(["b", "y", "t", "e"])
print(len(list(words)))

## 24

```

Problema 4

¿De cuantas maneras diferentes se pueden elegir el director y el subdirector de un departamento formado por 50 miembros?

$$V_{n=50}^{k=2} = \frac{50!}{(50-2)!}$$

```
from itertools import permutations
candidatos = permutations(range(50),2)
print(len(list(candidatos)))
```

```
## 2450
```

Problema 5

Con once empleados ¿cuántos comités de empresa de cinco personas se pueden formar?

$$C_{n=11}^{k=5} = \binom{11}{5}$$

```
choose(11, 5)
```

```
## [1] 462
```

```
library(gtools)
```

```
## Warning: package 'gtools' was built under R version 4.0.5
```

```
combinations(n=11, r=5) -> lista_comites
head(lista_comites)
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4] [,5]
## [1,]    1    2    3    4    5
## [2,]    1    2    3    4    6
## [3,]    1    2    3    4    7
## [4,]    1    2    3    4    8
## [5,]    1    2    3    4    9
## [6,]    1    2    3    4   10
```

```
tail(lista_comites)
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4] [,5]
## [457,]    6    7    8    9   10
## [458,]    6    7    8    9   11
## [459,]    6    7    8   10   11
## [460,]    6    7    9   10   11
## [461,]    6    8    9   10   11
## [462,]    7    8    9   10   11
```

```
nrow(lista_comites)
```

```
## [1] 462
```

Problema 6

¿Cuántas maneras distintas hay de colocar quince libros diferentes en una estantería si queremos que el de Probabilidades esté el primero y el de Estadística en el tercero?

$$P_{n=13} = 13!$$

```
factorial(13)
```

```
## [1] 6227020800
```

Problema 7

¿Cuántos caracteres diferentes podemos utilizar a lo sumo a tres símbolos de los utilizados en el alfabeto Morse?

```
morse = c(".", "_")
morse_long_1 = gtools::permutations(n=2, v=morse, r=1, repeats.allowed = TRUE)
morse_long_1
```

```
##      [,1]
## [1,] "."
## [2,] "_"
```

```
morse = c(".", "_")
morse_long_2 = gtools::permutations(n=2, v=morse, r=2, repeats.allowed = TRUE)
morse_long_2
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,] "."  "."
## [2,] "."  "_"
## [3,] "_"  "."
## [4,] "_"  "_"
```

```
morse = c(".", "_")
morse_long_3 = gtools::permutations(n=2, v=morse, r=3, repeats.allowed = TRUE)
morse_long_3
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,] "."  "."  "."
## [2,] "."  "."  "_"
## [3,] "."  "_"  "."
## [4,] "."  "_"  "_"
## [5,] "_"  "."  "."
## [6,] "_"  "."  "_"
## [7,] "_"  "_"  "."
## [8,] "_"  "_"  "_"
```

```
nrow(morse_long_1)+nrow(morse_long_2)+nrow(morse_long_3)
```

```
## [1] 14
```

Problema 8

Un supermercado organiza una rifa con un premio de una botella de cava para todas las papeletas que tengan las dos últimas cifras iguales a las correspondientes dos últimas cifras del número premiado en el sorteo de Navidad. Supongamos que todos los décimos tienen cuatro cifras y que existe un único décimo (participación) de cada numeración ¿Cuántas botellas repartirá el supermercado?

respuesta: 100

Problema 9

¿Cuántas palabras diferentes podemos formar con todas las letras de la palabra estadística?

```
Pr<-function(n,k){
  if (n==sum(k))
  {
    Pr<-factorial(n)/prod(factorial(k))
  }
  else
  {
    Pr<- 'NaN'
  }
  return(Pr)
}
Pr(11,c(2,2,2,2,1,1,1))

## [1] 2494800
```

Problema 10

En una tienda de regalos hay relojes de arena con cubetas de colores, y no hay diferencia alguna entre las dos cubetas que forman cada reloj. Si hay cuatro colores posibles y el color de los dos recipientes puede coincidir ¿cuántos modelos de reloj de arena puede ofrecer el establecimiento?

```
Cnk<-function(n,k){
  if (n>=0)
  {
    Cnk<-factorial(n+k-1)/(factorial(k)*factorial(n-1))
  }
  else
  {
    Cnk<- 'NaN'
  }
  return(Cnk)
}
Cnk(4,2)

## [1] 10
```

Problema 11

En una partida de parchís gana aquel jugador que consigue alcanzar antes con sus cuatro fichas la llegada. Si hay cuatro jugadores y la partida continua hasta que todos han completado el recorrido ¿cuántos órdenes de llegada hay para las dieciséis fichas?

```
factorial(16)/(factorial(4)^4)

## [1] 63063000

colores=c("azul","rojo","amarillo","verde")
colores16 = rep(colores, 4)
colores16

## [1] "azul"      "rojo"      "amarillo"  "verde"    "azul"      "rojo"
## [7] "amarillo" "verde"    "azul"      "rojo"    "amarillo" "verde"
## [13] "azul"      "rojo"      "amarillo"  "verde"
```

```
partidas_1000 = matrix(replicate(1000, sample(colores16,size = 16, replace = FALSE)), ncol = 16)
object.size(partidas_1000)
```

```
## 128448 bytes
```

Problema 12

Se han de repartir cinco becas entre diez españoles y seis extranjeros, de manera que se den tres a españoles y dos a extranjeros ¿De cuántas maneras se puede hacer el reparto?

```
Cnk<-function(n,k){
  if (n>=0)
  {
    Cnk<-factorial(n)/(factorial(k)*factorial(n-k))
  }
  else
  {
    Cnk<- 'NaN'
  }
  return(Cnk)
}
Cnk(10,3)*Cnk(6,2)
```

```
## [1] 1800
```