



## 1. EL MOLL

Al parc infantil hi ha un balanç que disposa de dos molls que tenen per missió retornar els braços a l'horitzontal quan pugen els xiquets.

El moll és una corba espacial anomenada hèlice, la podem veure com un moviment circular que s'eleva constantment. Si eliminem les dues circumferències que subjecten el moll al sòl i al balanç, tenim les cinc primeres tornades de l'hèlice.

Suposem que, en lloc de 5 voltes, tenim un moll com eixe que dona 1000 voltes, i que per l'interior del tub ascendeix una formiga. A quina altura arribarà?, Quina serà la distància recorreguda des del sòl fins que arribe a dalt?





## 2. A FER EXERCICI!

En la plaça Dr. Fleming hi ha màquines d'entrenament. La meua amiga Anna entrena utilitzant tres màquines.

- De quantes maneres diferents pot entrenar suposant que utilitzar les mateixes màquines en diferent ordre canvia l'entrenament?
- Un matí arriben a entrenar Anna, Pere, Llúcia i Joan. Els quatre han elegit aleatòriament una màquina per a començar a entrenar. Quina probabilitat hi ha que dos d'ells trien la mateixa màquina?





### 3. L'ARC DE LA FONT

A l'esplanada que hi ha davant de l'ermita hi ha una font amb un arc. Quina relació existeix entre la superfície de l'arc de pedra i el buit que forma.



## 4. CRIPTOANÀLISI

L'anàlisi de freqüència de les lletres consisteix a comptar, per a cada lletra diferent, quin percentatge d'aparició té en un text respecte al total. La freqüència varia més si es compara entre textos curts, mentre que tendeix a estabilitzar-se entre textos quan s'amplia la llargària d'aquests.

La freqüència relativa de les lletres d'un determinat idioma és útil en criptoanàlisi pel desxiframent de codis basats en la substitució de cada caràcter.

Al costat de la font de l'ermita hi ha un text.

- a) Completa la taula amb els percentatges d'aparició de les vocals en el text.

| VOCAL    | % |
|----------|---|
| <b>A</b> |   |
| <b>E</b> |   |
| <b>I</b> |   |
| <b>O</b> |   |
| <b>U</b> |   |



- b) La taula següent mostra els percentatges d'aparició de les lletres en l'idioma en què està escrit el text.  
Calcula les diferències, en valor absolut, entre els percentatges del text i els que apareixen en la taula per a les vocals. Calcula després la mitjana aritmètica d'aquestes diferències.
- c) Si poguérem canviar consonants del text per vocals 'e', quants canvis hauríem de fer perquè la mitjana aritmètica anterior fora el més xicoteta possible?

| Lletra | Freqüència de cada lletra en textos catalans |
|--------|----------------------------------------------|
| E      | 16.01%                                       |
| A      | 14.47%                                       |
| I      | 8.08%                                        |
| S      | 7.43%                                        |
| O      | 6.58%                                        |
| R      | 5.99%                                        |
| L      | 5.94%                                        |
| N      | 5.84%                                        |
| T      | 5.44%                                        |
| U      | 4.84%                                        |
| D      | 3.47%                                        |
| C      | 3.19%                                        |
| M      | 2.79%                                        |

|   |       |
|---|-------|
| P | 2.39% |
| V | 1.25% |
| Q | 1.20% |
| B | 1.15% |
| G | 1.15% |
| F | 0.90% |
| H | 0.65% |
| X | 0.45% |
| Y | 0.35% |
| J | 0.25% |
| Ç | 0.10% |
| Z | 0.05% |
| K | 0.02% |
| W | 0.01% |