

## Exercicis de LISP

---

1. Escriure la funció exponenciació.  
(exp 2 3) → 8
2. Escriure la funció fibonacci que retorna l'enèsim valor d'aquesta sèrie  
(fibonacci 5) → 8
3. Escriure una funció que donada una llista retorni la mateixa llista sense els n primers elements.  
(borraprimers 3 '(a e i o u)) → (o u)
4. Escriure una funció que donada una llista torni els primers n elements.  
(primers 3 '(a e i o u)) → (a e i)
5. Escriure les funcions necessàries per insertar un element dins una llista:
  - a) a l'esquerra d'un element donat  
(inserta-esquerra 'e 'a '(o r d e n a d o r)) → (o r d a e n a d o r)
  - b) a la dreta d'un element donat  
(inserta-dreta 'e 'a '(o r d e n a d o r)) → (o r d e a n a d o r)
  - c) al mateix lloc d'un element donat  
(substituir 'e 'a '(o r d e n a d o r)) → (o r d a n a d o r)
6. Divisió sencera de M entre N (tots dos positius). Dóna el número de vegades que N està contingut dins M.  
Ex. (dividir 9 2) → 4
7. Escriure una funció recursiva "senars" que donada una llista de números retorna una llista amb tots els números parells eliminats. Escriure també la funció parell a partir de dividir.  
Ex. (senars '(3 1 8 7 4 10)) → (3 1 7)
8. Calcular les funcions maxim i mínim d'una llista de números  
  
Ex. (maxim '(4 1 3 8 5)) → 8  
(minim '(4 1 3 8 5)) → 1
9. Escriure una funció per ordenar una llista de números amb el mètode de selecció directa (trobar el mínim a cada passa i posar-ho al principi)  
  
Ex. (ordena '(4 1 3 8 5)) → (1 3 4 5 8)
10. Escriure la funció invertir que donada una llista la gira al revés (sense utilitzar reverse).  
(invertir '(a e i o u)) → (u o i e a)
11. Escriure una funció per esborrar l'enèsim element d'una llista.  
(esborrar 3 '(a e i o u)) → (a e o u)

12. Escriure una funció per insertar un element a la posició enèsima d'una llista.  
(inserta 'aqui 3 '(i jo que faig)) → (i jo aqui que faig)
13. Escriure una funció per canviar l'enèsim element d'una llista per l'element donat.  
(canviar 3 '(a e i o u) 'mig) → (a e mig o u)
14. Escriure una funció definida recursivament que compti el número de vegades que una expressió apareix a una llista.  
Ex. (vegades 'a '(1 2 a 3 (a b) a)) → 2  
(vegades 'x '(s t (x) 3)) → 0
15. Definir una funció "contingut" que ens digui si una expressió és igual a una altra o si hi està continguda.  
  
Ex. (contingut 'a 'a) → T  
(contingut '(x) '(a (x (a b)) y)) → nil  
(contingut '(a b) '(a (x (a b)) y)) → T
16. Escriure la funció "longituds" que transforma una llista canviant cada element per una parella formada per l'element original i la seva longitud.  
Ex. (longituds '((a b) () (d))) → ((2 (a b)) (0 nil) (1 (d)))
17. Escriure una funció que compti el número total d'àtoms que hi ha dins una llista  
Ex. (atoms '(a (b (c d) e) f g (h i))) → 9
18. Donats dos conjunts (representats per llistes d'elements), escriure les funcions conjunt-correcte, unió, intersecció, diferència, diferència simètrica i producte-cartesià. Un conjunt correcte no té elements repetits.  
Ex. (conjunt-correcte '(a b c d)) → t  
(conjunt-correcte '(a b c c d a)) → nil  
(unio '(a b c) '(a d e c)) → (a b c d e)  
(interseccio '(a b c) '(a d e c)) → (a c)  
(diferencia '(a b c) '(a d e c)) → (b)  
(diferencia-simetrica '(a b c) '(a d e c)) → '(b d e)  
(producte-cartesia '(a b) '(d e)) → ((a d) (a e) (b d) (b e) )