





---

**Questão 2** Indique que transformações (funções) deve aplicar a  $m$  e  $r$  para obter, como resultado, o fragmento:



---

**Questão 3** Avalie mentalmente as seguintes expressões, em Haskell, isto é, indique que resultados dará um interpretador da linguagem quando as digitar na linha de comandos:

- `length (words "Mendelssohn died in 1847")`
- `tail "Mendelssohn"`
- `"died in " ++ 1847`
- `length (reverse "Mendelssohn died in 1847")`

---

**Questão 4** Pretende-se codificar em Haskell a operação estatística  $freq$  que deverá contar o número de vezes que um dado elemento ocorre numa sequência. Por exemplo,  $freq\ 2\ [2] = 1$ ,  $freq\ 'a'\ "abca" = 2$ , etc.

Complete as seguintes propriedades dessa operação

$freq\ e\ [] = \dots$   
 $freq\ e\ [a] = \text{if } a \equiv e \text{ then } 1 \text{ else } 0$   
 $freq\ e\ (x ++ y) = \dots$

e proceda da forma habitual para obter um programa em Haskell que a implemente.

---

## Parte 2

**Questão 5** Estabeleça uma relação entre música, matemática e informática (programação) com base na sua apreciação da matéria estudada nas aulas teóricas e práticas desta disciplina.

---

**Questão 6** Indique como poderia usar ABC para construir recursos do tipo Karaoke.

---

**Questão 7** Que vantagens pode trazer o sistema de preparação de texto  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  em relação ao uso simples de ABC em tarefas como a construção de cancionários?

**Questão 8** Qual a partitura gerada pelo seguinte extrato de ABC? (Escreva-a no papel pautado que é dado em anexo.)

```
X:1
T: Exercício Experimental
M:6/8
L:1/8
K:C
%%staves [1 2 3]
V:1 clef=treble name="Voz"
[I:MIDI=channel 1 MIDI=program 1 0]
V:2 clef=none stafflines=1 name="caixa"
[I:MIDI=channel 10][K:none]
V:3 clef=none stafflines=1 name="bombo"
[I:MIDI=channel 10][K:none]
%
[V:1] E AAB|ce2 ^cA2-|A2d ^ced|=cB2 ^G2E|]
% percussion
[V:2] A > A A > A| A A A > A A > A| A A A > A A > A| A A A > A A > A |]
[V:3] x4 | c x x4 | c x x4 | c x x4 |]
```

E que som será gerado para as vozes 2 e 3?

Handwritten musical notation on ten sets of three-line staves. The notation is sparse, consisting of vertical lines and some horizontal lines, but no notes or clefs are present.

