
Nome:

2022-12-07

Regras:

- I. Não vires esta página antes do começo da prova.
- II. Nenhuma consulta de qualquer forma.
- III. Nenhum aparelho ligado (por exemplo: celular, tablet, notebook, *etc.*).¹
- IV. Nenhuma comunicação de qualquer forma e para qualquer motivo.
- V. $(\forall x) [\text{Colar}(x) \implies \neg \text{Passar}(x, \text{FMC1})]$.²
- VI. Responda dentro das caixas indicadas, escrevendo em forma clara e facilmente legível.
- VII. Nenhuma prova será aceita depois do fim do tempo—mesmo se for atraso de 1 segundo.
- VIII. Respeite as restrições dos problemas que têm escolha.³
- IX. Escolha até um dos L, T.⁴

Esclarecimento: Tuas demonstrações precisam ser escritas na linguagem mid-level que temos elaborado na disciplina.⁵ Tuas definições devem utilizar apenas a sintaxe e a notação que temos utilizado na disciplina.

Dados:

```
data Nat                data Maybe α                data List α
  0 : Nat                Nothing : Maybe α                Nil  : List α
  S : Nat → Nat          Just   : α → Maybe α                Cons : α → List α → List α

data Either α β          data Tree α                data Dir
  Left  : α → Either α β  Tip    : α → Tree α                L : Dir
  Right : β → Either α β  Fork   : Tree α → Tree α → Tree α  R : Dir

(+) : Nat → Nat → Nat    (*) : Nat → Nat → Nat    (++) : List α → List α → List α
m + 0 = m                m * 0 = 0                [] ++ ys = ys
m + (S n) = S (m + n)    m * (S n) = n + (m * n)  (x:xs) ++ ys = x : (xs ++ ys)

(.) : (b → c) → (a → b) → (a → c)
(f . g) x = f (g x)

type Path = List Dir
```

Os teoremas:

Boas provas!

¹Ou seja, *desligue antes* da prova.

²Se essa regra não faz sentido, melhor desistir desde já.

³Respostas violando essa regra (respondendo em mais questões) tirarão 0 pontos.

⁴Provas violando essa regra (com respostas em mais problemas) não serão corrigidas (tirarão 0 pontos).

⁵*Não inclua* os Dados/Alvo nem outros rascunhos no teu texto!

(38) **L**

(12) **L1.** Complete as igualdades seguintes **com algo interessante**:⁶

$$\begin{array}{ll} \blacksquare \circ \blacksquare = & \blacksquare = \\ \blacksquare \circ \blacksquare = & \blacksquare \circ \blacksquare = \\ \blacksquare = & \blacksquare \circ \blacksquare = \end{array}$$

(6) **L2.** Defina recursivamente as funções: $\blacksquare, \blacksquare, \blacksquare$.
DEFINIÇÕES.

(20) **L3.** Escolha **exatamente uma da primeira coluna do L1** para demonstrar.
DEMONSTRAÇÃO DA _____.

⁶DEFINIÇÃO. Chamamos algo de *interessante* sse Thanos acha tal algo interessante.

(56) **T**

(7) **T1.** [redacted] à indução d [redacted].

(5) **T2.** Escreva apenas nomes e tipagens [redacted].⁷

(4) **T3.** Defina o que precisa para [redacted]⁸
DEFINIÇÃO.

(16) **T4.** Levando em consideração os exemplos de uso no quadro, defina recursivamente as funções:

(2×) [redacted], [redacted] : [redacted] → [redacted] [redacted] : [redacted] → [redacted]
(5×) [redacted] : [redacted] → [redacted] → [redacted] [redacted] : [redacted] → [redacted] → [redacted].

RESPOSTA. **Não** repita as tipagens na resposta!

⁷Versões [redacted]!

⁸Com tipagem; e sem [redacted]

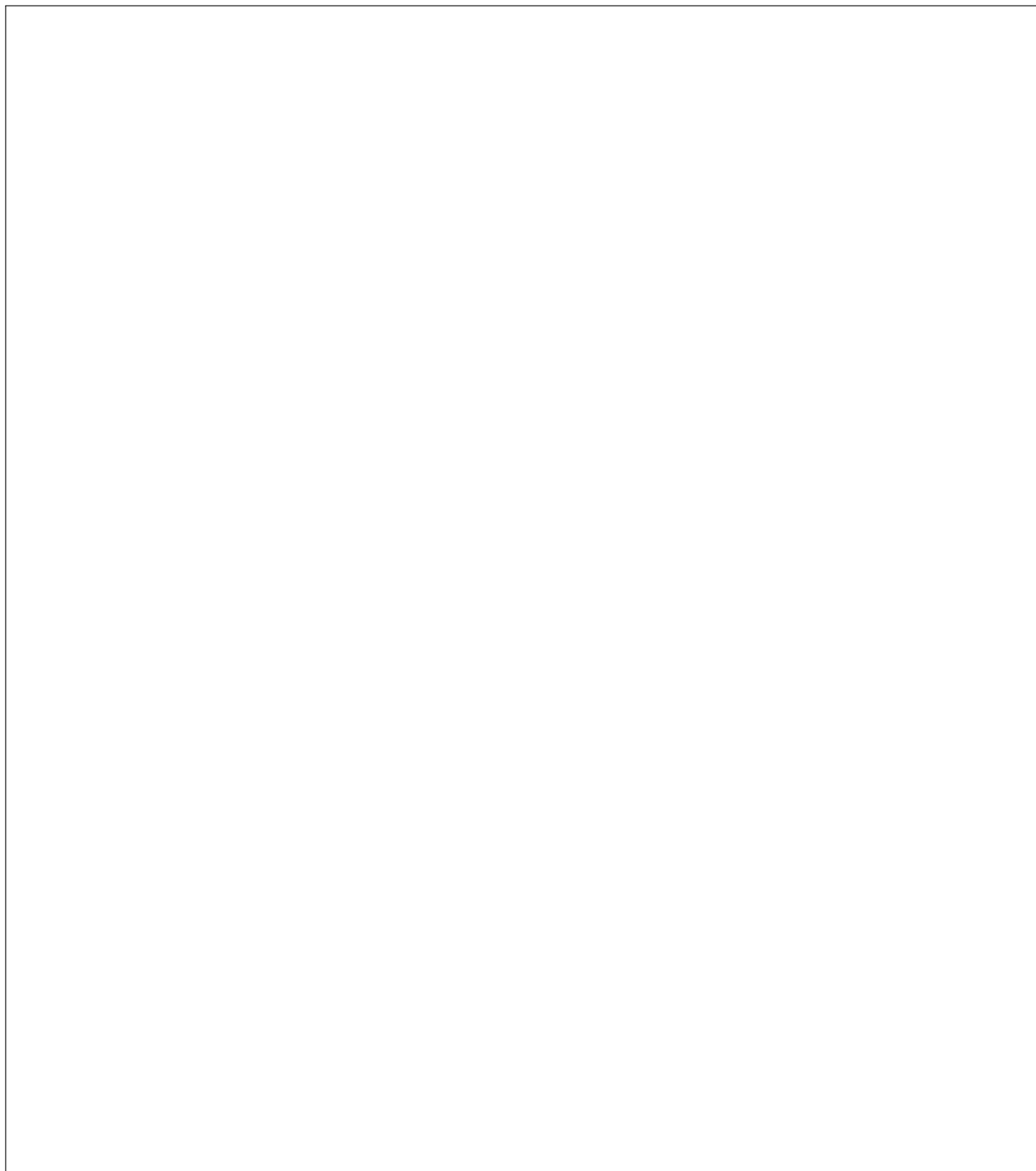
(24) **T5.** Demonstre **exatamente uma das**:

(16) (i) $\square = \square \circ \square$;

(24) (ii) $\square \circ \square = \square \circ \square$.

Podes considerar dados quaisquer dos teoremas da **L1**.

DEMONSTRAÇÃO.



Só isso mesmo.

LEMMATA

