

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.*).<sup>1</sup>
- IV. Nenhuma comunicação de qualquer forma e para qualquer motivo.
- V.  $(\forall x) [\text{Colar}(x) \implies \neg \text{Passar}(x, \text{FMC1})]$ .<sup>2</sup>
- 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.<sup>3</sup>
- IX. Escolha até um dos L, T.<sup>4</sup>

**Esclarecimento:** Tuas demonstrações precisam ser escritas na linguagem mid-level que temos elaborado na disciplina.<sup>5</sup> 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 Tre##@&@#@##&$$^(*&j         dat#(_@*&*(RH
  Left : α → Either α β  ##&(_$*&_(#@##&)$*##&@(*(         HJDO@*H(
  Right : β → Either α β  #(*#)(*YHNKJ(Y_@(*Y_#@!(HOI@*(         )(*#@_)IHJNFIK

(+) : 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)                t(#)YF*(@_*)##@Y(*&@#&
```

Os teoremas:

*Boas provas!*

<sup>1</sup>Ou seja, *desligue antes* da prova.

<sup>2</sup>Se essa regra não faz sentido, melhor desistir desde já.

<sup>3</sup>Respostas violando essa regra (respondendo em mais questões) tirarão 0 pontos.

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

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

(38) **L**

(12) **L1.** Complete as igualdades seguintes **com algo interessante**:<sup>6</sup>

$$\begin{array}{l} \blacksquare \circ \blacksquare = \qquad \qquad \qquad \blacksquare = \\ \blacksquare \circ \blacksquare = \qquad \qquad \qquad \blacksquare \circ \blacksquare = \\ \blacksquare = \qquad \qquad \qquad \blacksquare \circ \blacksquare = \end{array}$$

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

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

<sup>6</sup>DEFINIÇÃO. 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].<sup>7</sup>

(4) **T3.** Defina o que precisa para [redacted]<sup>8</sup>  
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!

<sup>7</sup>Versões [redacted]!

<sup>8</sup>Com tipagem; e sem [redacted]

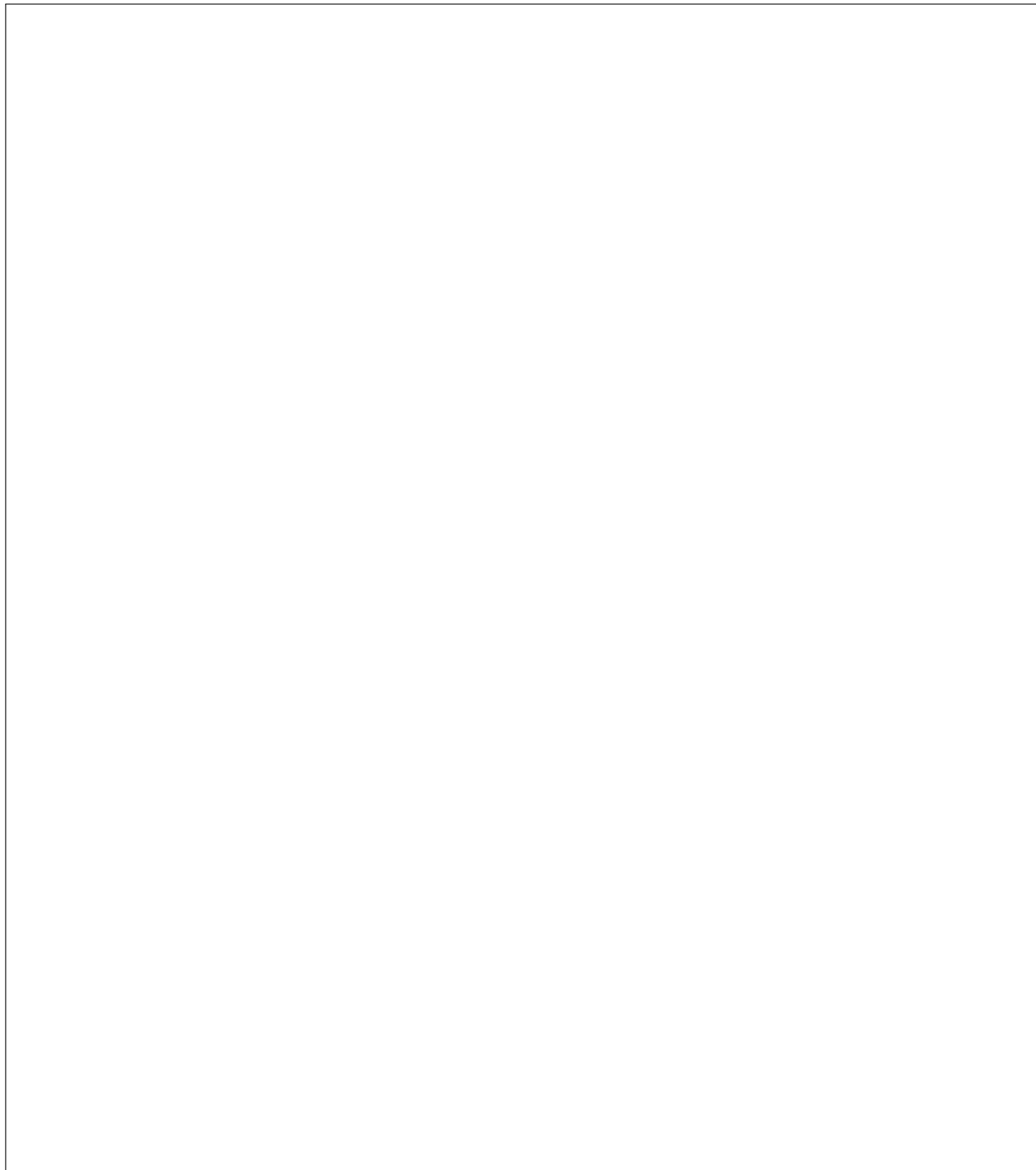
(24) **T5.** Demonstre **exatamente uma das**:

(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

