

1. (1,0 pontos) Usando dedução natural, apresente uma derivação para

$$p \vee q, \neg q \vee r \vdash p \vee r.$$

1 -	$p \vee q$	premissa
2 -	$\neg q \vee r$	premissa
3 -	$\boxed{\neg q}$	suposição
4 -	\boxed{p}	silogismo disjuntivo linhas 1, 3
5 -	$\boxed{p \vee r}$	inclusão do Ou linha 4
6 -	\boxed{r}	suposição
7 -	$\boxed{p \vee r}$	inclusão do Ou linha 6
8 -	$p \vee r$	eliminação do Ou linhas 2, 3 - 5, 6 - 7

2. (1,0 pontos) Defina um algoritmo **recursivo** $atoms(A)$ que recebe uma fórmula A e retorna o conjunto de todas as fórmulas atômicas que ocorrem em A . Por exemplo,

$$atoms((p \wedge \neg(p \rightarrow \neg q)) \vee \neg q) = \{p, q\} \quad \text{e}$$

$$atoms(\neg(p \wedge s) \vee (p \rightarrow \neg q)) = \{p, s, q\}.$$

Resposta

```
def atomicas(formula):
    if isinstance(formula, Atomica):
        return set(formula.nome)
    if isinstance(formula, Nao):
        return atomicas(formula.dentro)
    if isinstance(formula, Implica) or isinstance(formula, E) or isinstance(formula, Ou):
        return atomicas(formula.esquerda) + atomicas(formula.direita)
```

não tem + para
conjuntos

3. (1,0 pontos) Assuma que toda pessoa é honesta ou desonesta, mas não ambos. Além disso, toda pessoa honesta sempre fala a verdade e toda pessoa desonesta sempre mente. Você conhece José e Maria. José faz a seguinte afirmação: "Maria é desonesta". Maria faz a seguinte afirmação: "Nem José nem eu somos desonestos". Usando dedução natural apresente uma demonstração para garantir a categoria de José e a categoria de Maria.

j : José é honesto

m : Maria é honesta

$$\begin{array}{l|l} j \rightarrow \neg m & m \rightarrow \neg j \wedge \neg \neg m \\ \neg m \rightarrow j & \neg j \wedge \neg \neg m \rightarrow m \end{array} \quad \checkmark$$

1 -	$j \rightarrow \neg m$	premissa							
2 -	$\neg m \rightarrow j$	premissa							
3 -	$m \rightarrow \neg j \wedge \neg \neg m$	premissa							
4 -	$\neg j \wedge \neg \neg m$	premissa							
5 -	<table border="1"><tr><td>$\neg j$</td></tr><tr><td>$\neg \neg m$</td></tr><tr><td>m</td></tr><tr><td>$\neg j \wedge \neg \neg m$</td></tr><tr><td>$\neg j$</td></tr><tr><td>$j$</td></tr><tr><td>$\perp$</td></tr></table>	$\neg j$	$\neg \neg m$	m	$\neg j \wedge \neg \neg m$	$\neg j$	j	\perp	suposição
$\neg j$									
$\neg \neg m$									
m									
$\neg j \wedge \neg \neg m$									
$\neg j$									
j									
\perp									
6 -		modus tollens linhas 2, 5							
7 -		eliminação da dupla negação linha 6							
8 -		eliminação da implicação linhas 3, 7							
9 -		eliminação do E linha 8							
10 -		eliminação da dupla negação linha 9							
11 -		eliminação da negação linhas 5, 10							
12 -	j	proove by contradiction linhas 5 - 11							
13 -	$\neg m$	eliminação da implicação linhas 1, 12							
14 -	$j \wedge \neg m$	inclusão do E linhas 12, 13							