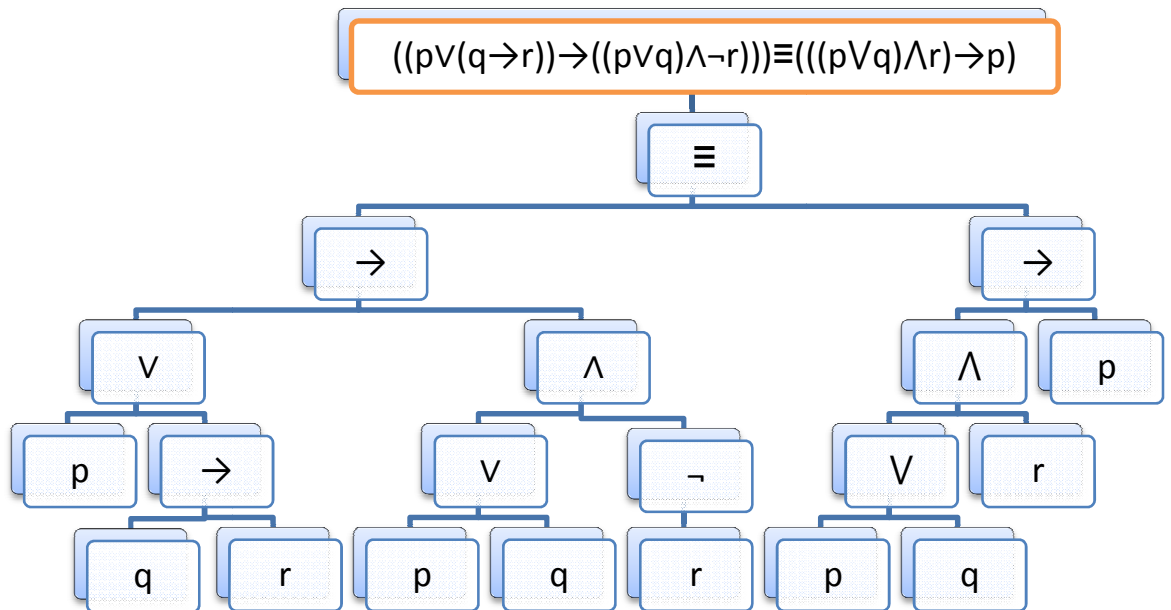


1. Rozrysuj strukturę poniższych wyrażeń:

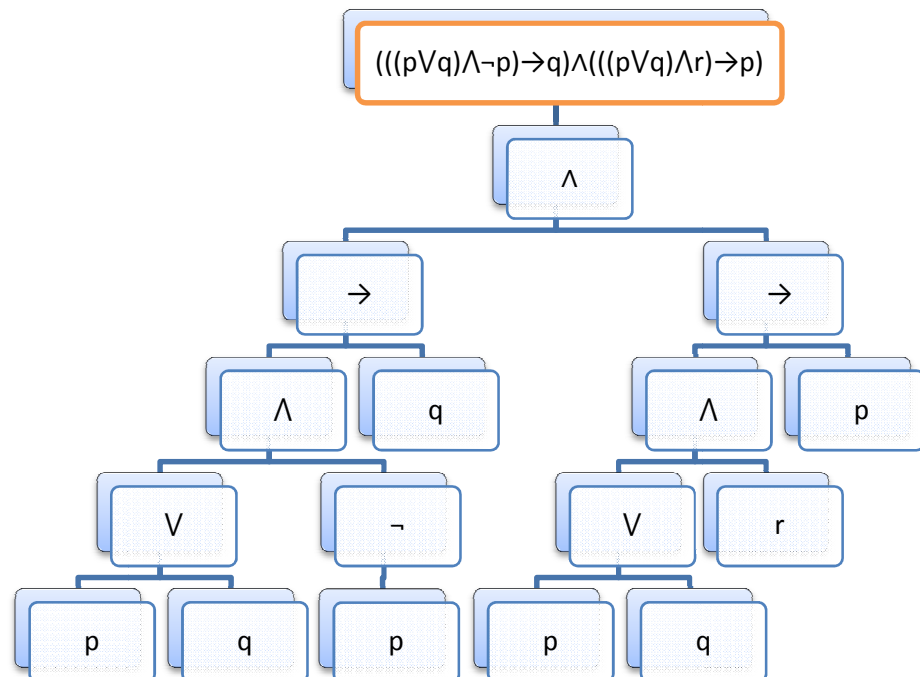
a.  $((p \vee (q \rightarrow r)) \rightarrow ((p \vee q) \wedge \neg r)) \equiv (((p \vee q) \wedge r) \rightarrow p)$

Punktacja: 5 punktów za każdy poprawny węzeł (liść) + 30 za pełną poprawność. Razem: 130



b.  $((p \vee q) \wedge \neg p) \rightarrow q \wedge ((p \vee q) \wedge r) \rightarrow p$

Punktacja: 5 punktów za każdy poprawny węzeł (liść) + 25 za pełną poprawność. Razem: 100



2. Zapisz przy pomocy języka logiki schematy poniższych zdań. Zaznacz jaki symbol odnosi się do jakiego zdania.

Punktacja:

- Za prawidłowe przypisanie zdań do symboli – 20 pkt
- Za prawidłowe rozpoznanie poszczególnych zdań złożonych – po 10 pkt za każde zdanie
- Za poprawną całość (do każdego podpunktu) – 10 pkt.
- Razem: 180

a. Skoro pewne jest przynajmniej jedno z dwojga: albo zostaną starą panną albo będą musiały prac dużo brudnych skarpetek, to może nie należy brać ślubu lub przynajmniej prac skarpetki zawsze i tylko wtedy, gdy nie zostało się starą panną.

$p$  – zostaną starą panną

$q$  – będą musiały prac dużo brudnych skarpetek

$r$  – nie należy brać ślubu

$$(p \vee q) \rightarrow (r \vee (q \equiv \neg p))$$

b. Skoro jest tak, że członkowie naszego gangu lubią się wdawać w bójki i równocześnie nie jest prawdą, że podczas bójek członkowie gangu używają siekier i toporów lub że tylko sporadycznie ktoś ginie podczas tych bójek, to musi być tak, że wdawanie się w bójki jest jedną z ulubionych aktywności członków naszego gangu, podczas której nie używają oni siekier i toporów i równocześnie niestety nie jest tak, że tylko sporadycznie ktoś ginie podczas tych bójek.

c.  $p$  – członkowie naszego gangu lubią wdawać się w bójki

d.  $q$  – podczas bójek członkowie gangu używają siekier i toporów

e.  $r$  – tylko sporadycznie ktoś ginie podczas tych bójek

$$\text{a.f. } (p \wedge \neg(q \wedge r)) \rightarrow ((p \wedge \neg q) \wedge \neg r)$$

3. Określ wartość logiczną następujących zdań (wartości poszczególnych zdań prostych podano w nawiasach)

Punktacja:

- Za prawidłowe rozpoznanie struktury zdania – 20 pkt
- Za poprawne wnioskowanie o wartościach – po 10 pkt za każde złożenie
- Za poprawną całość (do każdego podpunktu) – 20 pkt.
- Razem: 280

a. Jeżeli Król Karol kocha Królową Karolinę (1), to jeżeli mają syna Korneliusza (0), to Królowa Karolina kocha Króla Karola (1), a dzieje się tak zawsze i tylko wtedy, gdy jeżeli Królowa Karolina kocha Króla Karola to nieprawdą jest, że równocześnie Król Karol kocha Królową Karolinę i Król i Królowa mają syna Korneliusza.

$p$  - król Karol kocha królową Karolinę

$q$  - mają syna Korneliusza

$r$  - królowa Karolina kocha króla Karola

$$(p \rightarrow (q \rightarrow r)) \equiv (r \rightarrow \neg(p \wedge q))$$

$(p$	$\rightarrow$	$(q$	$\rightarrow$	$r)$	$\equiv$	$(r$	$\rightarrow$	$\neg$	$(p$	$\wedge$	$q)$
1		0		1		1			1		0
			1							0	
	1							1			
							1				
					1						

Wartość logiczna: 1

a.b. Żwirek kręci z Muchomorkiem (1) lub Koziołek Matołek osiwiat na starość (0), jeżeli nieprawdą jest, że skoro Żwirek ma do czynienia z Muchomorkiem, to broda Koziołka Matołka stała się bardziej biała na starość. Uwaga! W tym zdaniu najpierw jest wniosek, a później przesłanki. Najpierw jest następnik, a później poprzednik. Najpierw to co się dzieje, a później, to co jest warunkiem.

$p$  - Żwirek kręci z Muchomorkiem

$q$  - Koziołek Matołek osiwiął na starość

$(\neg(p \rightarrow q)) \rightarrow (p \vee q)$

$(\neg$	$(p$	$\rightarrow$	$q)$	$\rightarrow$	$(p$	$\vee$	$q)$
	1		0		1		0
		0				1	
1							
				1			

Wartość logiczna: 1

- c. Skoro przynajmniej jedno z dwojga: Jacek i Placek ukradli Księżyc (1), a później postanowili się rozprawić z resztą Układu (Słonecznego oczywiście) (1) lub wszystkie bajki kłamią (0), to musi być tak, że równocześnie część bajek jednak mówi prawdę i Układ (Słoneczny oczywiście) jest chwilowo w miarę bezpieczny.

$p$  - Jacek i Placek ukradli Księżyc

$q$  - później postanowili się rozprawić z resztą Układu

$r$  - wszystkie bajki kłamią

$((p \wedge q) \vee r) \rightarrow (\neg r \wedge \neg q)$

$((p$	$\wedge$	$q)$	$\vee$	$r)$	$\rightarrow$	$($	$\neg$	$r$	$\wedge$	$\neg$	$q)$
1		1		0				0			1
	1						1			0	
			1						0		
					0						

Wartość logiczna: 0

4. Podaj zdania odpowiadające poniższym schematom: *Przykład*
- $(p \wedge q) \rightarrow (r \vee \neg p)$  Skoro dostanę z logiki 5 i będę bardzo szczęśliwa to przynajmniej jedno z dwojga: będę tańczyć taniec radości lub nie dostanę z logiki 5. Za poprawne składowe w nawiasach po 20 pkt; za poprawną implikację: 10 pkt. Razem: 50.
  - $((p \vee q) \rightarrow r) \rightarrow q$  Skoro będę tańczyć taniec radości, jeżeli przynajmniej jedno z dwojga: dostanę 5 z logiki lub będę bardzo szczęśliwa, to będę bardzo szczęśliwa. Za każde poprawne połączenie w schemacie: 20 pkt. Razem: 60.
5. Jaka jest minimalna wiedza, jaką muszę posiadać, aby móc z całą pewnością określić, że poniższe zdania są prawdziwe:

Punktacja: Za każdą prawidłową odpowiedź: 20 pkt. Razem: 80.

*Przykład:* Nie jest prawdą, że na wierzbach rosną gruszki. Minimalna wiedza: na wierzbach faktycznie nie rosną gruszki ☺.

- Światowy handel bronią będzie się cały czas bez zahamowań rozwijał lub ludzie wreszcie zmądrzeją. Minimalna wiedza: prawdziwe jest przynajmniej jedno z dwojga:
  - światowy handel bronią będzie się rozwijał cały czas bez zahamowań
  - ludzie wreszcie zmądrzeją
- Pakistan zostanie światową potęgą atomową i Chiny rozpadną się na wiele mniejszych państw. Minimalna wiedza: przekonanie, że oba zdania są prawdziwe.
- Jeżeli wszystkie kobiety nagle wyłysieją, to z całą pewnością rozwinie się przemysł perukarski. Minimalna wiedza: pewność, że przynajmniej jedno z dwojga:
  - Nieprawda, że wszystkie kobiety nagle wyłysieją
  - Prawda, że rozwinie się przemysł perukarski.
- €.d. Syn jest marnotrawny zawsze i tylko wtedy gdy marnotrawna jest też córka. Minimalna wiedza: przekonanie, że oba zdania są równocześnie fałszywe lub prawdziwe.

6. Wstaw nawiasy tak, aby uzyskać wyrażenia prawdziwe:

Punktacja: Za każdą prawidłową odpowiedź: 50 pkt. Razem: 100.

*Przykład (a nie jedyna możliwość)*

a.  $((p \vee q) \rightarrow r) \rightarrow (p \rightarrow ((r \wedge (q \rightarrow r))); p=0; q=1; r=0$

b.  $(p \rightarrow q) \vee (r \equiv ((q \wedge r) \rightarrow \neg p)); p=0; q=0; r=0$

**POWODZENIA 😊!**

**W sumie można było zdobyć: 980 punktów.**