Абкиб

 4 member(Κώστας) } 	22.	22. {¬me
2. {member(Mapía)}	23.	{ merr
3. {member(Γιάννης) }	,	
4. {member(E\kent)}	74.	
5. {married(Κώστας, Μαρία) }		a=1 tαν
6. { siblings(Γιάννης, Ελένη) }	25.	
7. { ¬(Μαρία=Ελένη) }		-marr
8. {¬(Κώστας=Ελένη)}	26.	{ ¬(Ελέ
9. { ¬member(x1), x1=Κώστας, x1=Μαρία, x1=Γιάννης, x1=Ελένη }	27.	{a=Κώ
10. {-member(x2), -married(x2, x3), member(x3) }		α=Γιάν
11. {siblings(x4, x5),married(x4, x5) }	28	{a=Kri
12. {-siblings(x6, x7), siblings(x7, x6) }	; —	
13. {-married(x8, x9), -married(x8, x10), x9=x10 }	29.	ldis}
14. { -married(x11, x12), married(x12, x11)) }	30.	÷
15. {¬married(x13,x13)}		٦sibl
16. {x14 = x14}	31.	{ ¬(Ελέ
17. {¬(x15=x16), x16=x15 }		ldis۲
18. {-(x17=x18), -(x18=x19), x17=x19}}	32.	{ ¬(Ελέ
19. {-(x20=x21), -(x22=x23), -married(x20,x22), married(x21,x23) }	23	
20. { -(x24=x25)(x26=x27)siblings(x25.x27). siblings(x24.x26) }	; 	
	34.	{a=Kú
	35.	{ marr
21. { married(Eλένη, a) }	36.	36. {¬mar

Aokhon

		[-(Κώστας=Ελένη) } { -member(x1), x1=Κώστας, x1=Μαρία, x1=Γιάννης, x1=Ελένη } [-member(x2), -married(x2, x3), member(x3) }	55)		{ -(x17=x18), -(x18=x19), x17=x19 } { -(x20=x21), -(x22=x23), -married(x20,x22), married(x21,x23) } { -(x24=x25), -(x26=x27), -siblings(x25,x27), siblings(x24,x26) }
(member(Γιάννης) } { member(Ελένη) }	{ married(Κώστας, Μαρία) } { siblings(Γιάννης, Ελένη) } { -(Μαρία=Ελένη) }	{-(Κώστας=Ελένη) } {-member(x1), x1=Κώστας, x1=Μαρία, x1=Γιάν {-member(x2), -married(x2, x3), member(x3) }	{ -siolings(x4, x5), -married(x4, x5) } { -siblings(x5, x7), siblings(x7, x6) } { -married(x8, x9), -married(x8, x10), x9=x10 } { -married(x11, x12), married(x12, x11) }	{ -married(x13,x13) } { x14 = x14 } { -(x15=x16), x16=x15 }	{ -(x17=x18), -(x18=x19), x17=x19 } { -(x20=x21), -(x22=x23), -married { -(x24=x25), -(x26=x27), -siblings
نسنمن		<u></u> .		15. 17.	8 6 6

(41), (17)

(42), (34)

(37), (8)

(40), (16)

41. { ¬(Κώστας=a) } 42. { ¬(a=Κώστας) }

(39), (5)

40. { ¬(Κώστας=a), ¬(Μαρία=Μαρία) }

39. { ¬(x20=a), ¬(x22=Μαρία),

-married(x20,x22) }

38. { ¬married(a, Μαρία) }

(38), (19)

(36), (17)

37. { -married(a, x10), x10=Ελένη} }

Συνέχεια...

(37), (7)

22. 23.	22. { ¬member(Ελένη), member(a) }, 23. { member(a) }	(21), (10) (26), (4)
24.	{a=Κώστας, a=Μαρία, a=Γιάννης, a=Ελένη }	(27), (9)
25.	{ -(x20=x13), -(x22=x13), -married(x20,x22) }	(15), (19)
26.	$\{ \neg (E\lambda \dot{\varepsilon} v\eta = x13), \neg (a = x13) \}$	(25), (21)
27.	{a=Κώστας, a=Μαρία, a=Γιάννης, ¬(Ελένη=Ελένη)}	(26), (24)
28.	{a=Κώστας, a=Μαρία, a=Γιάννης}	(27), (16)
29.	{ ¬siblings(Ελένη, a) }	(11), (28)
30.	{ ¬(Ελένη=x25), ¬(α=x27), ¬siblings(x25,x27) }	(29), (20)
31.	{ ¬(Ελένη=x25), ¬(α=x27), ¬siblings(x27,x25) }	(30), (12)
32.	$\{ \neg (E\lambda \dot{\epsilon} v \eta = E\lambda \dot{\epsilon} v \eta), \neg (\alpha = \Gamma \iota \dot{\alpha} v v \eta \varsigma) \}$	(31), (6)
33.	{ -(α=Γιάννης) }	(32), (16)
34.	{a=Κώστας, a=Μαρία}	(33), (28)
35.	{ married(a,Ελένη) }	(14), (21)

6. { ¬(mother(John)=mother(John)) }, 7. {}} $\{ \neg (x_7 = y_7), \neg (x_8 = y_8), \neg married(y_7, y_8), married(x_7, x_8) \} \}$ $\{\neg (x_7 = y_7), \neg (x_8 = y_8), \neg married(x_7, x_8), married(y_7, y_8)\}$ (το (Ε5.Ρ) "σπάει" σε 2 clauses κατά την μετατροπή σε CNF)

 $\{ \neg (x_5 = y_5), mother(x_5) = mother(y_5) \}$ $\{-(x_6=y_6), father(x_6) = father(y_6) \}$

E4.m.

E4.f.

E5.m1

E5.m2

(35), (13)

36. { -married(a, x10), Ελένη=x10 }

 $\{ \neg (X_4 = Y_4), \neg (Y_4 = Z_4), X_4 = Z_4 \}$

 $\{ \neg (x_3=y_3), y_3=x_3 \}$ $\{x_2 = x_2\}$

EI. E2. E3.

όπου γ₇/Bill, γ₈/mother(John)

4. { ¬(x₇=Bill), ¬(x₈=mother(John)), ¬married(x₇,x₈) }, (3), (E5.m1),

Αποδείξτε με αναγωγή πως το σύνολο S = { father(John) = Bill, ∀x (married(father(x), mother(x)), ¬married(Bill,

mother(John)) } είναι μη-ικανοποιήσιμο:

Απαρίθμηση προτάσεων S ως clauses:

{ father(John)=Bill }

 $\{ married(father(x_1), mother(x_1)) \}$

{ -married(Bill, mother(John)) }

Παράδειγμα Αναγωγής με Ισότητα

(-/father(John)

(2), (5), о́по∪

x₁/John, x₈/mother(John)

x2/mother(John)

(6), (E1), όπου

Ябкиби

	_
Αναπαραστήστε τις παρακάτω προτάσεις σε ΚΛ :	ک ت
1.Ο Κώστας, η Μαρία, ο Γιάννης, και Ελένη είναι	õ
τα μόνο μέλη του τοπικού ορειβατικού συλλόγου.	٠
member(Κώστας) Λ member(Μαρία) Λ	(σ)
member(Γιάννης) Λ member(Ελένη) Λ	91
\forall x(member(x) \Rightarrow (x=Κώστας) \lor (x=Μαρία)	
$\forall (x=\Gamma(\alpha vvn\varsigma) \lor (x=E\lambda \varepsilon vn))$	•
	<u>(S</u>
	μļ

married(Κώστας, Μαρία) \land siblings(Γιάννης, Ελένη) 2.Ο Κώστας είναι παντρεμένος με την Μαρία, και ο Γιάννης είναι αδερφός της Ελένης.

(44), (19)

(45), (14)

46. { ¬(x20=a), ¬(x22=Κώστας),

-married(x22,x20) }

45. { ¬(x20=a), ¬(x22=Κώστας)

-married(x20,x22) }

44. { ¬married(a, Κώστας) }

43. { a=Μαρία }

47. {-(Μαρία=a), -(Κώστας=Κώστας)} (46), (5)

(47), (16)

48. {-(Μαρία=a) } 49. {-(a=Μαρία) } (49), (43)

50. {}

21. { married(Ελένη, a) }

(48), (17)

 $\nabla x \nabla y(\text{ member}(x) \land \text{married}(x, y) \Rightarrow \text{member}(y))$ υποχρεωτικά με τον/την σύζυγό τους.

3.Τα παντρεμένα μέλη του συλλόγου εγγράφονται

υς η Ελένη είναι ανύπαντρη, δηλ. ¬∃ y(married(Ελένη,y)); πορούμε με βάση τα παραπάνω να συμπεράνουμε κι. Θα πρέπει να προσθέσουμε στην βάση:

λλιώς η Ελένη θα μπορούσε να είναι παντρεμένη με τον άννη) $7 \times \forall y (siblings(x, y) \Rightarrow \neg married(x,y))$

λλιώς η Ελένη θα μπορούσε να μην είναι αδερφή του ίάννη και άρα να είναι παντρεμένη μαζί του) $7 \times \forall y (siblings(x, y) \Rightarrow siblings(y, x))$

• $\forall x \forall y \forall z \ ($ married(x, y) \land married(x, z) $\Rightarrow y=z$) (αλλιώς η Ελένη θα μπορούσε να είναι παντρεμένη με τον Κώστα) • ∇ x ∇ y (married(x, y) \Rightarrow married(y, x)) (αλλιώς η Ελένη θα μπορούσε να είναι παντρεμένη με την Μαρία)

(αλλιώς η Ελένη θα μπορούσε να είναι παντρεμένη με τον ∀x (¬married(x,x)) εαυτό της)

(αλλιώς η Ελένη θα ήταν παντρεμένη με τον Κώστα/Μαρία). • ¬(Μαρία=Ελένη) ∧ ¬(Κώστας=Ελένη)