

① الف) اگر دانشجوی x در کلاس حاضر شود $a \equiv$
 اگر دانشجوی x برای امتحان مطالعه کند $b \equiv$
 کتب نمره قبولی $c \equiv$
 تحویل کتایف $d \equiv$

جمله به صورت فرم منطق گزاره ای:

$$((a \wedge b) \Rightarrow c) \vee (\neg a \wedge (d \wedge b) \Leftrightarrow c)$$

ب) دانشجو a با سرعت جاز رانندگی کند $a \equiv$
 دانشجو x کمر بند ایمن بندد $b \equiv$
 رسیدن با سلامت به مقصد $c \equiv$
 تصادف کند $d \equiv$

جرم شود $e \equiv$ ، توقیف خودرو $f \equiv$

جمله به صورت فرم منطق گزاره ای:

$$((a \wedge b) \Rightarrow c) \vee (\neg a \wedge (\neg c) \Leftrightarrow (d \vee (e \wedge f)))$$

②

الف) $\forall x, \text{Loves}(x, \text{mary})$

ب) $\exists x, \text{Loves}(\text{john}, x)$

ب) $\exists x, y \text{ talk}(x) \wedge \text{walk}(y)$

* اگر منظور آن هست که هر دو متفاوت باشند گزاره $\wedge (x \neq y)$ هم افزوده می شود.

$$\exists x, \text{talk}(x) \wedge \text{walk}(x) \quad (ب)$$

* اگر منظور آن هست که "اگر کسی راه می رود پس صحبت می کند و برعکس" آن "و":

$$\exists x, y, \text{talk}(x) \wedge \text{walk}(y) \wedge (x=y)$$

$$\forall x, \text{sees}(x, \text{mary}) \Rightarrow \text{Loves}(x, \text{mary}) \quad (ب)$$

$$\forall x, \text{run}(x) \Rightarrow \sim \text{walk}(x) \quad (ج)$$

$$\forall x, \text{Loves}(\text{mary}, x) \Rightarrow \exists y, \text{Loves}(x, y) \wedge \text{happy}(y) \quad (ج)$$

$$\forall x, y, \text{Loves}(x, y) \Rightarrow \text{Loves}(x, x) \quad (ج)$$

$$\forall x, \text{cheats}(x) \Rightarrow \forall y, \text{suffer}(y) \quad (ج)$$

$$\forall x, \text{cheats}(x) \Rightarrow \text{suffer}(x) \quad (د)$$

۱۳) ① - φ گزاره نمی باشد F استنباط می دهیم (از این نویسیم)

$$\begin{array}{ccc} \text{I} & \text{II} & \text{III} \\ E \rightarrow C, & B \wedge D, & A \vee C \end{array}$$

حال برای I داریم:

$$\text{②} - B \rightarrow \sim C, A \rightarrow E$$

بنابراین A و B به دنبال شدن می گردیم.

③ طبق $A \wedge B$ داریم که هم مقدار A درست است هم مقدار B

بنابراین اگر نخواهیم راهی که آمیخته‌ایم را برگردانیم داریم:

$$\frac{A, A \rightarrow E}{E}, \frac{B, B \rightarrow \neg C}{\neg C}$$

بنابراین $\neg C$ True است و E True می‌باشد، پس گزاره $E \rightarrow \neg C$

غلط است و سبب پس از این راه به نتیجه نمی‌رسیم.

④ برای $(B \wedge D) \vee (B \wedge A)$ داریم:

برای D هیچ گزاره‌ای یافت نشد پس از این هم به جایی نمی‌رسیم.

⑤ برای گزاره $(A \vee C) \vee (A \wedge B)$ داریم:

که گزاره برای B هم داریم که $A \wedge B$ ، پس در مجموع: $A \wedge \neg C$ درست است

پس از III ، F نتیجه می‌شود.

$$\text{Agenda} = \{A, B, E\} \quad \text{④-①}$$

④-② - به ازای $A \wedge B \Rightarrow C$ می توان C را اضافه کرد

$$\text{Agenda} = \{A, B, C, E\}$$

④-③ - حال به ازای $C \Rightarrow D$ و D را اضافه نمی کنیم ، به ازای $A \wedge D \Rightarrow I$ ،

I را اضافه نمی کنیم ، به ازای $E \wedge C \Rightarrow F$ ، F را اضافه نمی کنیم :

$$\text{Agenda} = \{A, B, C, D, E, I, F\}$$

④-④ - حال به تبع به Agenda جدید ، $F \wedge D \Rightarrow H$ ، H را اضافه کرد و همچنین به ازای

$I \wedge E \Rightarrow R$ ، R را ~~در دسترس~~ اضافه نمی کنیم :

$$\text{Agenda} = \{A, B, C, D, E, F, H, I\}$$

④-⑤ - در نهایت می توانیم به ازای $H \wedge A \Rightarrow G$ ، G را هم اضافه کنیم و صحت گزاره

$$\text{آن را تأیید کنیم.} \quad \text{Agenda} = \{A, B, C, D, E, F, G, H, I\}$$

$$\text{الف) } \exists P \forall x, y, S(P, x) \wedge S(x, y) \Rightarrow x = y \quad \text{⑤}$$

$$\text{ب) } [S(P, x_1) \wedge S(x_1, y_1) \Rightarrow x_1 = y_1] \wedge [S(P, x_2) \wedge$$

$$\exists P \forall x S(P, x) \Leftrightarrow \sim S(x, x) \quad (\text{الف}) \quad (5)$$

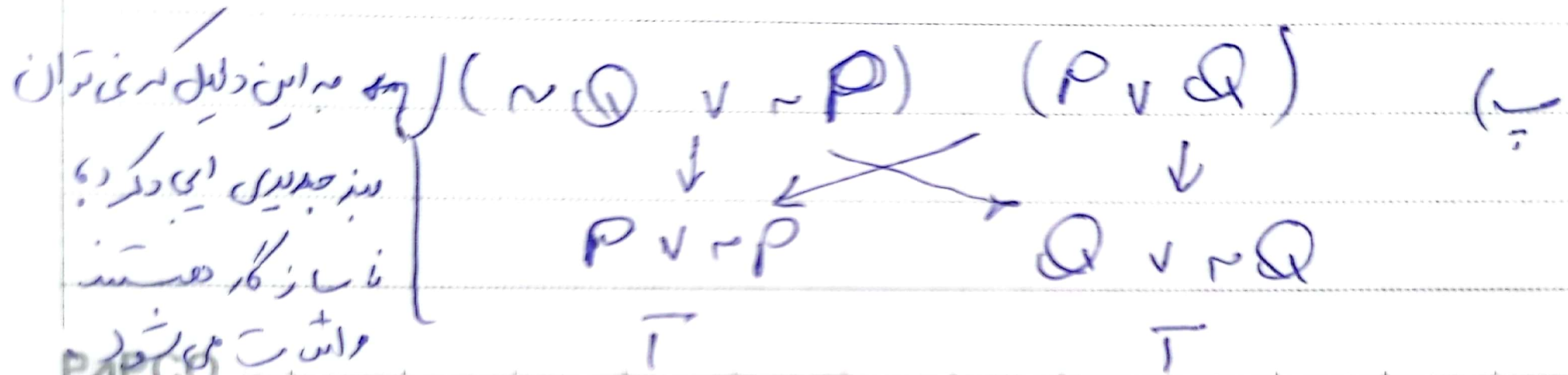
(ب) برای تبدیل \sim هورن (ایم)؟

$$\equiv \exists P \forall x (S(P, x) \Rightarrow \sim S(x, x)) \wedge (\sim S(x, x) \Rightarrow S(P, x)) \quad (I)$$

$$\equiv \exists P \forall x (\sim S(P, x) \vee \sim S(x, x)) \wedge (S(x, x) \vee S(P, x)) \quad (II)$$

$$\Rightarrow \overset{\exists P \forall x}{\sim S(P, x)} \equiv Q, \quad \overset{\exists P \forall x}{S(x, x)} = P$$

$$\equiv (\sim Q \vee \sim P) \wedge (P \vee Q)$$



حالت های اجرای کد به ترتیب با توجه به KB و α در ادامه آورده شده است.

کد سوال سوخت شده به اضافه تصاویر به صورت جداگانه :


```
print(f"kb is : {KB}")
print(f"alpha is : {alpha}")
print( tt_entails(KBinSentence , alpha) )
```

[68] ✓ 0.4s

```
... kb is : {'R1': 'not p11', 'R2': 'iff ( b11 , p12 and p21 )', 'R3': 'iff ( b21 , p11 or p22 )', 'R4': 'not b11'}
alpha is : p21
False
```

KB = {
 'R1' : "not p11",
 'R2' : "iff (b11 , p12 and p21)",
 'R3' : "iff (b21 , p11 or p22)",
 'R4' : "not b11"
}

[64] ✓ 0.4s

alpha = "p21"

[65] ✓ 0.3s

```
print(f"kb is : {KB}")  
print(f"alpha is : {alpha}")  
print(tt_entails(KBinSentence , alpha) )
```

[62] ✓ 0.4s

```
... kb is : {'R1': 'not p11', 'R2': 'iff ( b11 , p12 or p21 )', 'R3': 'iff ( b21 , p11 or p22 or p31 )', 'R4': 'not b11', 'R5': 'b21'}  
alpha is : p22  
False
```

KB = {
 'R1' : "not p11",
 'R2' : "iff (b11 , p12 or p21)",
 'R3' : "iff (b21 , p11 or p22 or p31)",
 'R4' : "not b11",
 'R5' : "b21"
}

[60] ✓ 0.2s

alpha = "p22"

[61] ✓ 0.2s


```
print(f"kb is : {KB}")  
print(f"alpha is : {alpha}")  
print( tt_entails(KBinSentence , alpha) )
```

[59] ✓ 0.7s

```
... kb is : {'R1': 'not p11', 'R2': 'iff ( b11 , p12 or p21 )', 'R3': 'iff ( b21 , p11 or p22 or p31 )', 'R4': 'not b11', 'R5': 'b21'}  
alpha is : not p12  
True
```

```
KB = {  
    'R1' : "not p11",  
    'R2' : "iff ( b11 , p12 or p21 )",  
    'R3' : "iff ( b21 , p11 or p22 or p31 )" ,  
    'R4' : "not b11",  
    'R5' : "b21"  
}
```

[48] ✓ 0.3s

```
alpha = "not p12"
```

[49] ✓ 0.3s