



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

نام درس: مبانی منطق و نظریه مجموعه ها

رشته تحصیلی/ کُد درس: ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۳۸۳

مجاز است.

استفاده از: --

۱. صورت گزاره‌ای نرمال فصلی که منطقاً هم‌ارز  $(p \leftrightarrow q)$  کدام است؟الف.  $(p \wedge (\sim q)) \vee ((\sim p) \wedge (q))$  ب.  $((p \wedge q) \vee ((\sim p) \wedge (\sim q)))$ ج.  $((p \vee q) \wedge ((\sim p) \wedge (\sim q)))$  د.  $(p \wedge q) \vee (\sim q)$ 

۲. کدامیک از مجموعه‌های زیر یک مجموعه کارساز از رابطها می‌باشد؟

الف.  $\{\sim, \leftrightarrow\}$  ب.  $\{\vee, \wedge, \rightarrow\}$  ج.  $\{\vee, \wedge\}$  د.  $\{\sim, \wedge\}$ 

۳. کدامیک از گزاره‌های زیر تناقض است؟

الف.  $(p \vee (\sim p))$  ب.  $(p \rightarrow (q \rightarrow p))$ ج.  $(p \wedge (\sim p))$  د.  $(p \rightarrow (\sim (\sim p)))$ ۴.  $p \vee q$  منطقاً هم‌ارز با کدام گزاره است؟الف.  $((p \downarrow p) \downarrow (q \downarrow q))$  ب.  $((p \downarrow q) \downarrow q)$ ج.  $((p \mid p) \mid (q \mid q))$  د.  $((p \mid (\sim p)) \mid (q \mid (\sim q)))$ ۵. اگر  $\mathcal{A}$  و  $\mathcal{B}$  دو فحس دلخواه از  $L$  باشد کدام گزینه درست است؟الف.  $\vdash_L (\sim \mathcal{B} \rightarrow (\mathcal{B} \rightarrow \mathcal{A}))$  ب.  $\vdash_L (\mathcal{B} \rightarrow (\mathcal{B} \rightarrow \mathcal{A}))$ ج.  $\vdash_L \sim(\sim \mathcal{B} \rightarrow (\mathcal{B} \rightarrow \mathcal{A}))$  د.  $\vdash_L (\mathcal{B} \rightarrow (\mathcal{A} \rightarrow \mathcal{B}))$ ۶. یک توسیع  $L$  را در چه صورت تمام می‌گوئیم؟الف. هر فحس مانند  $\mathcal{A}$  قضیه‌ای از توسیع باشدب. بازای هر فحس  $\mathcal{A}$ ، یا  $\mathcal{A}$  یا  $(\sim \mathcal{A})$  قضیه‌ای از این توسیع باشدج. اگر  $\mathcal{A}$  یک فحس باشد آنگاه  $(\sim \mathcal{A})$  قضیه‌ای از این توسیع باشدد. به ازای هر فحس هم  $\mathcal{A}$  و هم  $(\sim \mathcal{A})$  قضیه‌ای از این توسیع باشد



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

نام درس: مبانی منطق و نظریه مجموعه ها

رشته تحصیلی/ کُد درس: ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۳۸۳

مجاز است.

استفاده از:

۷. اگر در یک تعبير خاص مانند I فحس های  $\mathcal{A}$  و  $(\mathcal{A} \rightarrow \mathcal{B})$  درست باشد، کدام گزینه درست است؟ب.  $\mathcal{A} \rightarrow (\sim \mathcal{B})$  درست استالف.  $(\sim \mathcal{B})$  درست استد.  $\mathcal{B}$  درست استج.  $(\sim \mathcal{A})$  درست است۸. در چه صورت فحس  $\mathcal{A}$  از  $L$  را بسته می‌گوییم:ب. اگر تمام متعیرهای  $\mathcal{A}$  آزاد باشند

الف. اگر دارای هیچ متعیر آزادی نباشد

د. اگر  $\mathcal{A}$  متعیری آزاد داشته باشدج. اگر  $\mathcal{A}$  دارای متعیر پابندی باشد۹. اگر  $\mathcal{A}$  فحس از  $k$  باشد کدام گزینه درست است؟ب.  $\mathcal{A} \vdash_k (\forall x_1) \mathcal{A}$ الف.  $\vdash_k (\mathcal{A} \rightarrow (\forall x_1) \mathcal{A})$ د.  $(\forall x_1) \mathcal{A} \vdash_k \mathcal{A}$ ج.  $\vdash_k (\mathcal{A} \rightarrow (\exists x_1) \mathcal{A})$ 

۱۰. جمله «هر پرنده نمی‌تواند پرواز کند» را در نظر بگیرید. صورت نمادی آن که دارای سور وجودی نداشته باشد کدام گزینه است؟

ب.  $(\sim \forall x)(Bx \rightarrow Ax)$ الف.  $\sim (\forall x)(B(x) \rightarrow F(x))$ د.  $(\forall x)(\sim (Bx \rightarrow Fx))$ ج.  $\forall x ((\sim Bx) \rightarrow (\sim Ax))$ ۱۱. در فحس  $(\forall x_1) A_1^1(x_p)$  از حروف محمولی زبان مرتبه اول  $L$  است) کدام گزینه درست است؟ب.  $x_1$  متعیر آزاد استالف.  $x_p$  متعیر آزاد استد.  $x_p, x_1$  هر دو متعیر آزاد هستندج.  $x_p, x_1$  هر دو متعیر پابند می‌باشند

۱۲. کدامیک از فرمول‌های زیر خوش ساخت می‌باشد؟

ب.  $A_1^1(x_p) \rightarrow A_1^3(x_p, x_p)$ الف.  $f_1^3(x_1, x_p, x_p)$ د.  $A_1^2(f_1^1(x_1), x_p)$ ج.  $A_1^3(f_1^3(x_1, x_p, x_p))$



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

نام درس: مبانی منطق و نظریه مجموعه ها

رشته تحصیلی/ کُد درس: ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۳۸۳

مجاز است.

استفاده از:

۱۳. اگر  $B$  یک تناقض بوده و  $L^*$  یک توسیع سازگاری از  $L$  باشد، کدام گزینه صحیح است؟الف. قضیه‌ای در  $L^*$  است  $B$  قضیه‌ای در  $L^*$  نمی‌تواند باشدج. هم  $B$  و هم  $(\sim B)$  قضیه‌ای در  $L^*$  هستند  
د. نه  $B$  و نه  $(\sim B)$  قضیه‌ای در  $L^*$  هستند

۱۴. کدامیک از گزاره‌های زیر منطقاً معتبر می‌باشد؟

الف.  $((\forall x_i) A \rightarrow (\exists x_i) A)$ ب.  $(\forall x_1)(\exists x_2)A_1^p(x_1, x_2) \rightarrow (\exists x_1)(\forall x_2)A_1^p(x_1, x_2)$ ج.  $A_1^1(x_1)$ د.  $((\exists x_i) A \rightarrow B) \rightarrow (\forall x_i)(A \rightarrow B)$ ۱۵. تحت چه شرطی  $((\exists x_i) A \rightarrow B) \rightarrow (\forall x_i)(A \rightarrow B)$  قضیه‌ای در  $KL$  است؟الف.  $x_i$  در  $B$  آزاد باشد  
ب.  $x_i$  در  $B$  مورد آزاد نباشدج.  $x_i$  در  $A$  آزاد باشد  
د.  $x_i$  در  $A$  و  $B$  مورد آزاد نباشد۱۶. اگر  $\Gamma$  مجموعه‌ای نامتناهی از فحس‌های  $KL$  باشد در چه صورت  $\Gamma$  دارای یک الگو است؟الف. هر زیر مجموعه متناهی  $\Gamma$  دارای یک الگو باشد.ب. زیر مجموعه‌ای متناهی از  $\Gamma$  موجود باشد بطوریکه دارای یک الگو باشد.ج. فقط مجموعه‌های یکانی  $\Gamma$  دارای الگو باشند.د. هرگاه یک مجموعه یکانی  $\Gamma$  دارای الگو باشد.



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

نام درس: مبانی منطق و نظریه مجموعه ها

رشته تحصیلی / کُد درس: ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۳۸۳

مجاز است.

استفاده از:

۱۷. کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ ( $D_N$  مجموعه اعداد طبیعی است)الف.  $f: D_N \rightarrow D_N$  با ضابطه  $f(n) = n!$  غیر بازگشتی است.ب. اگر  $\{f_n\}_{n=1}^{\infty}$  دنباله‌ای از توابع بازگشتی باشد آنگاه  $g(m, n) = f_m(n)$  غیر بازگشتی است.

ج. مجموعه تهی غیر بازگشتی است.

د. مجموعه اعداد زوج غیر بازگشتی است.

۱۸. کدام گزاره زیر قضیه ناتمامیت گول را بیان می‌کند؟

الف. اگر  $S$  توسیعی از  $N$  باشد به طوری که مجموعه اعداد گول، اصول موضوعه یک مجموعه بازگشتی باشد آنگاه  $S$  تمام

نیست.

ب.  $N$  شامل فحس بسته‌ای است که در الگوی  $N$  درست است ولی قضیه‌ای از  $N$  نیست.ج. اگر  $S$  یک دستگاه مرتبه اول باشد که زبان آن با زبان  $N$  یکی باشد، اگر  $S, \omega$  - سازگار باشد آنگاه  $S$  سازگار است.د. اگر  $N, \omega$  - سازگار باشد آنگاه نه  $U$  قضیه  $N$  است و نه نقیض آن.۱۹. اگر  $S$  یک دستگاه مرتبه اول سازگار بوده و  $\mathcal{A}$  فحس باشد با چه شرطی  $\mathcal{A}$  قضیه‌ای از  $S$  است؟الف.  $\mathcal{A}$  بسته و در هر الگوی  $S$  درست باشد.ب.  $\mathcal{A}$  فقط کافی است که  $\mathcal{A}$  بسته باشد.ج. کافی است  $\mathcal{A}$  در هر الگوی  $S$  درست باشد.د.  $\mathcal{A}$  بسته بوده و در یک الگوی  $S$  درست باشد.۲۰. در چه صورت یک دستگاه مرتبه اول  $S$  را میان می‌گویند؟الف. هیچ فحسی مانند  $\mathcal{A}$  نباشد که هم  $\mathcal{A}$  و هم  $(\sim \mathcal{A})$  قضیه  $S$  باشند.ب. به ازای هر فحسی بسته‌ای مانند  $\mathcal{A}$  یا  $\mathcal{A}$  یا  $(\sim \mathcal{A})$ .ج. به ازای هر فحسی مانند  $\mathcal{A}$  داشته باشیم  $\mathcal{A}$ .د. به ازای هر فحسی بسته مانند  $\mathcal{A}$  داشته باشیم  $(\sim \mathcal{A})$ .



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

نام درس: مبانی منطق و نظریه مجموعه ها

رشته تحصیلی/ کُد درس: ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۳۸۳

مجاز است.

استفاده از:

سوالات تشریحی

بارم هر سوال ۲ نمره

۱. به ازای فحسی‌های دلخواه  $A$  و  $B$  و  $C$  از  $L$ ، نشان دهید که :

$$\{(A \rightarrow B), (B \rightarrow C)\} \vdash_L (A \rightarrow C)$$

۲. اگر  $\mathcal{A}$  فحسی از  $L$  بوده و همچنین  $\mathcal{A}$  یک راستگو باشد ثابت کنید که:  $\vdash_L \mathcal{A}$ ۳. اگر دستگاه مرتبه اول  $S$  دارای الگو باشد نشان دهید که  $S$  سازگار است.۴. نشان دهید که به ازای فحسی‌های دلخواه  $\mathcal{A}$  و  $B$ ، فحس  $(\forall x_1) (\mathcal{A} \rightarrow B) \rightarrow ((\forall x_1) \mathcal{A} \rightarrow (\forall x_1) B)$  منطقاً

معتبر است.

۵. ثابت کنید که تابع  $f : D_N^2 \rightarrow D_N$  تعریف شده با ضابطه  $f(m, n) = m + n$  در  $N^*$  نمایش پذیر است.