**امتحان میانترم درس ساختمان‌های گسسته**

**(وقت: دو ساعت)**

نام:

شماره دانشجویی:

لطفاً توجه فرمایید:

* در مورد تمامی سوال‌ها، به پاسخ بدون راه حل نمره‌ای تعلق نخواهد گرفت.
* سوال 1-ب اختیاری و شامل 5/0 نمره ارفاق است. توصیه می‌شود به این سوال آخر از همه پاسخ دهید.

1. برقراری یا عدم برقراری هم‌ارزی‌های زیر را ثابت کنید. (1 نمره)

الف)

ب) (5/0 نمره اختیاری)

1. بدون استفاده از جدول ارزش، معادل گزاره‌ی زیر را در قالب PDNF و PCNF بنویسید. سپس جدول ارزش آن را بنویسید. (2 نمره)
2. الف) به شیوه‌ی عکس نقیض نشان دهید که آیا استلزام زیر برقرار است یا نه؟ (1 نمره)

|  |
| --- |
|  |
|  |

ب) با قوانین استلزام نشان دهید که آیا استلزام زیر برقرار است یا نه؟ (1 نمره)

|  |
| --- |
|  |
|  |

ج) معادل گزاره‌ای استلزام بخش (ب) را بنویسید. (5/0 نمره)

1. فرض کنید گزاره‌ی باز » x عددی فرد است« را با P(x) و گزاره‌ی » x مربع کامل است« را با Q(x) نمایش ‌دهیم. (1 نمره)

الف) معادل فارسی گزاره‌ی مسور زیر را بنویسید.

ب) نقیض گزاره‌ی مسور فوق را بنویسید.

1. فرض کنید شش جعبه با شماره‌های 1 تا 6 موجود است که دقیقاً در یکی از آن‌ها گنج و دقیقاً در یکی از آن‌ها یک مار نهفته است. سه نگهبان برای جعبه‌ها وجود دارد که هر کدام یک راهنمایی می‌کنند:

نگهبان اول: اگر گنج در جعبه‌ی شماره‌ی 6 باشد، مار در جعبه‌ی شماره‌ی 4 است.

نگهبان دوم: گنج در جعبه‌ای با شماره‌ی زوج است.

نگهبان سوم: مار در جعبه‌ای با شماره‌ی 3 یا کوچک‌تر است.

به سوالات زیر پاسخ دهید. روش مصاحبه‌ی هر پاسخ را با قوانین استلزام و گزاره‌ها بنویسید و هم به فارسی توضیح دهید.

الف) اگر کسی با اعتماد به راهنمایی این سه نفر عمل کند، منطقاً کدام جعبه را به عنوان گنج انتخاب می‌کند؟ (1 نمره)

ب) اگر فرد مزبور توسط مار گزیده شود و دقیقاً یک راهنما دروغگو باشد، گنج در کدام جعبه است؟ (5/0 نمره)

1. به تمام سوالات زیر با راه حل پاسخ دهید: (1 نمره)

الف) تعداد اعداد زوج سه‌رقمی که فاقد ارقام تکراری هستند چندتاست؟

ج) تعداد اعداد زوج چهار‌رقمی که فاقد ارقام تکراری مجاور هستند چندتاست؟ (تکرار در مورد سایر ارقام بلامانع است؛ مثلاً 9664 مجاز نیست چون دو رقم مجاور یکسان (6) وجود دارند اما 6964 مجاز است.)

1. ده نفر شامل یک جفت دوقلوی غیر قابل تمایز، دور یک میز نشسته‌اند. این ده نفر به چند طریق می‌توانند کنار یکدیگر بنشینند به نحوی که دو قل کنار هم نباشند؟ (1 نمره)
2. الف) با 10 نقطه روی دایره چند چهارضلعی می‌توان ساخت؟ (5/0 نمره)

ب) با نقاط روی دایره‌ی زیر چند چهارضلعی می‌توان ساخت که AB ضلعی از آن باشد؟ (5/0 نمره)

1. به چند طریق می‌توان 4 گلابی و 6 سیب را بین 4 نفر آدم متفاوت تقسیم کرد به نحوی که به هر نفر دست کم یک سیب برسد؟ (1 نمره)