

بسم الله الرحمن الرحيم
اللهم صل على محمد و آل محمد



www.egza.tk

برای دریافت سوالات دروس دیگر
می توانید به آدرس زیر مراجعه کنید

ساختمان گسسته نیمسال اول ۸۳

۱. ماتریس رابطه R بصورت زیر است:

$$M_R = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

کدام گزینه در مورد R درست است:

- الف. متعدی است. ب. متقارن است. ج. بازتابی است. د. هیچکدام
۲. اگر A, B دو ماتریس بولی بصورت زیر باشند،

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{و} \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

کدام گزینه درست است؟

$$A \odot B = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{ب.}$$

$$A \odot B = B \odot A \quad \text{الف.}$$

$$A \odot B = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{د.}$$

$$A \odot B = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{ج.}$$

۳. مجموعه $A = \{a, b, c, d\}$ مفروض است. کوچکترین رابطه هم ارزی تعریف شده در A ، شامل عناصر (a, b) ، (b, c) و (c, d) چند عضو دارد؟ (به جز این سه عضو)

- الف. ۱۴ ب. ۱۵ ج. ۱۶ د. ۱۷

۴. فرض کنید رابطه R بر روی Z^+ به صورت زیر تعریف شده است.

(منظور از GCD بزرگترین مقسوم علیه مشترک باشد) $aRb \Leftrightarrow GCD(a, b) = 1$. کدام خاصیت را دارد؟

- الف. بازتابی ب. تعدی ج. تقارنی د. تعدی و تقارنی

۵. اگر R یک رابطه متعدی باشد کدام گزینه نادرست است؟

- الف. $(M_R)_{\odot}^2 \geq M_R$ ب. $R^{\infty} = R$ ج. $\forall n \in Z : R^n \subseteq R$ د. $(M_R)_{\odot}^2 \leq M_R$

۶. اگر R یک رابطه متقارن باشد، کدام گزینه نادرست است؟

الف. $R = R^{-1}$ ✓
 ب. $M_R = M_{R^{-1}}$ ✓
 ج. $M_R^T = M_{R^{-1}}$ ✗
 د. $M_R \neq M_R^T$ ✗

۷. رابطه R توسط ماتریس زیر تعریف شده است. کدامیک از جملات زیر در مورد رابطه R صحیح است؟

$$M_R = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

- الف. R پاد متقارن (ضد متقارن) است.
 ب. R متعدی است.
 ج. R ضد بازتابی است.
 د. هیچکدام

۸. اگر A یک مجموعه و $|A| = n$ در مورد بستر متعدی R (یعنی R^∞) کدام گزینه درست است؟

الف. $R^\infty = R^n$
 ب. $R^\infty \subset R^n$
 ج. $R^\infty = R \cup R^2 \cup \dots \cup R^n$
 د. $R^\infty = R \cap R^2 \cap \dots \cap R^n$

۹. رابطه مقابل دارای کدامیک از خواص زیر می باشد؟ $R = \{(x, y) \mid x, y \in N, y = x^2\}$

- الف. ضد بازتابی
 ب. پاد تقارنی
 ج. تعدی
 د. ضد بازتابی و پاد تقارنی

۱۰. اگر A, B, C سه مجموعه و S, R دو رابطه بترتیب از A به B و از B به C باشند، کدام گزینه درست است؟

(M_R ماتریس R و M_S ماتریس S است)

الف. $(SoR)^{-1} = S^{-1}oR^{-1}$
 ب. $(SoR)^{-1} = R^{-1}oS^{-1}$
 ج. $SoR = RoS$
 د. $M_{S \circ R} = M_S \otimes M_R$

۱۱. اگر $f(x) = x^2$ و $g(x) = x + 1$ کدام گزینه درست است؟

الف. $fog = gof$
 ب. $fog \neq gof$
 ج. $(fog)(x) = (x^2 + 1)$
 د. $(gof)(x) = (x + 1)^2$

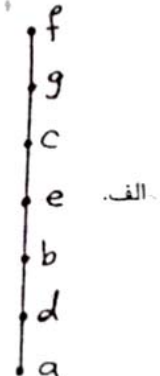
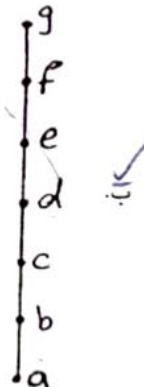
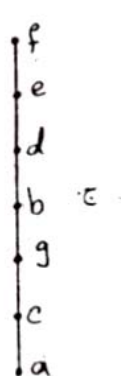
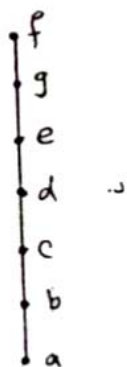
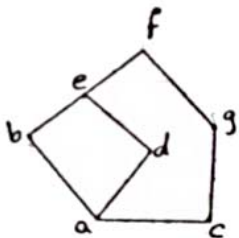
۱۲. در میان ... عدد صحیح دلخواه، دست کم دو عدد وجود دارد که تفاضل آنها بر n بخش پذیر است؟

الف. $n - 1$
 ب. n
 ج. $n + 1$
 د. هیچکدام

۱۳. از میان اعداد $10, 11, 12, \dots, 99$ چند عدد انتخاب کنیم تا دست کم یکی از آنها مضرب عدد ۳ باشد؟

الف. ۳
 ب. ۳۰
 ج. ۶۱
 د. ۶۰

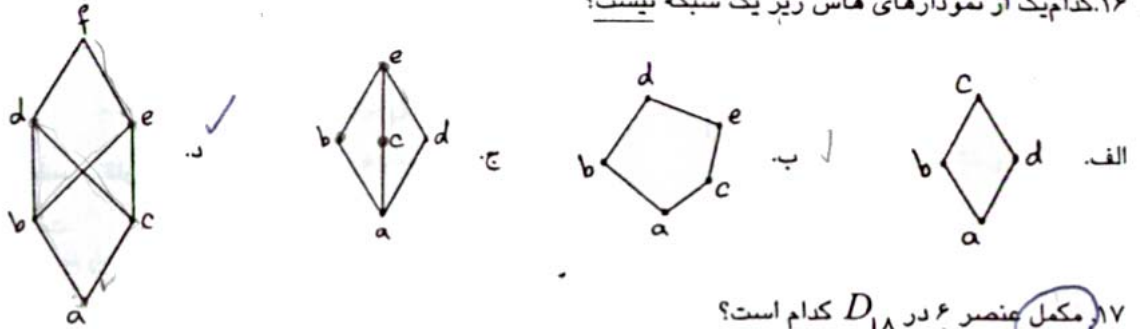
۱۴. کدامیک از نمودارهای هاس زیر، یک ترتیب توپولوژیکی برای نمودار زیر نیست؟



۱۵. مجموعه‌های با ترتیب جزئی متناهی ...

- الف. حداقل یک عضو ماکزیمال و یک عضو مینیمال دارند.
- ب. حداکثر یک عضو ماکزیمال و یک عضو مینیمال دارند.
- ج. عضو ماکزیمال و عضو مینیمال وجود دارند و منحصر بفردند.
- د. ماکزیمال و مینیمال در صورت وجود منحصر بفرد است.

۱۶. کدام یک از نمودارهای هاس زیر یک شبکه نیست؟



الف. ۹. الف. ۱۸. ب. ۱۸. ج. منحصر بفرد نیست. د. وجود ندارد.

۱۷. مکمل عنصر ۶ در D_{18} کدام است؟
الف. ۹. ب. ۱۸. ج. ۳. د. ۶.

۱۸. فرض کنید $f : B_3 \rightarrow B$ یک تابع بولی باشد که برای آن $S(f)$ بصورت زیر است.

$$S(f) = \{(0,0,1), (1,1,0), (1,1,1)\}$$

شکل نرمال فصلی یا به اختصار dnf آن کدام است؟

الف. $(x' \vee y' \vee z) \wedge (x \vee y \vee z') \wedge (x \vee y \vee z)$

ب. $(x' \wedge y' \wedge z) \vee (x \wedge y \wedge z') \vee (x \wedge y \wedge z)$

ج. $(x \vee y \vee z') \wedge (x' \vee y' \vee z) \wedge (x' \vee y' \vee z')$

د. $(x \wedge y \wedge z') \vee (x' \wedge y' \wedge z) \vee (x' \wedge y' \wedge z')$

۱۹. عبارت بولی $x \wedge (y \vee z')$ مفروض است، شکل dnf آن کدام است؟

الف. $(x \wedge y) \vee (x \vee z')$

ب. $(x \wedge y \wedge z) \vee (x \wedge y \wedge z') \vee (x \wedge y' \wedge z')$

ج. $x \wedge (y' \wedge z)'$

د. $x \wedge y \wedge z$

۲۰. اگر $B = \{4, 6, 3\}$ در $LUB(B)$ در D_{24} کدام است؟

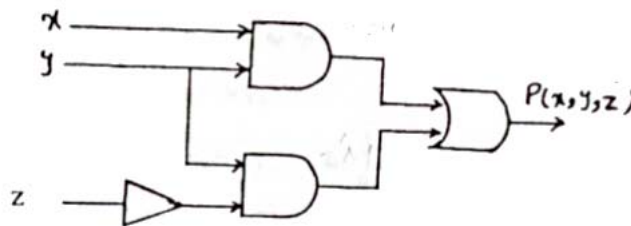
الف. ۶

ب. ۲۴

ج. ۱۲

د. ۱۸

۲۱. نمودار منطقی زیر با کدام عبارت بولی معادل است؟



الف. $P(x, y, z) = (x \vee y) \wedge (y \wedge z')$

ب. $P(x, y, z) = (x \wedge y) \vee (y \wedge z')$

ج. $P(x, y, z) = (x \wedge y) \vee (y' \wedge z)$

د. $P(x, y, z) = (x \wedge y) \vee (y' \wedge z')$

۲۲. معادله درجه دوم زیر، معادله مشخصه کدام رابطه بازگشتی است؟

$$3r^2 - 4r + 6 = 0$$

ب. $3a_{n+2} - 4a_{n+1} + 6a_n = 0$

الف. $3a_n - 4a_{n-1} + 6 = 0$

د. $3a_n - 4a_{n+1} + 6a_{n+2} = 0$

ج. $3a_n - 4a_{n+1} + 6 = 0$

۲۳. رشته زیر مفروض است:

تابع مولد آن کدام چیست؟ $1, 2, 4, 8, 16, \dots$

د. $\frac{1}{1+2x}$

ج. $\frac{x}{1+2x}$

ب. $\frac{1}{1-2x}$

الف. $\frac{x}{1-2x}$

۲۴. ضریب x^{50} در عبارت $(x^7 + x^8 + x^9 + \dots)^6$ کدام است؟

د. C_{56}^{50}

ج. C_{48}^5

ب. C_{55}^{50}

الف. C_{13}^8

۲۵. مقدار a_m در رابطه بازگشتی زیر کدام است؟

$$\begin{cases} a_{n+2} - 2a_{n+1} + a_n = 2^n, & n \geq 0 \\ a_0 = 1, a_1 = 2 \end{cases}$$

د. ۸

ج. ۲۰

ب. ۱۶

الف. ۱۴

۲۶. رشته تولید شده از تابع مولد زیر کدام است؟

$$f(x) = \frac{1}{1-2x} + \frac{5x}{1-x}$$

ب. $1, -7, -9, -13, -21, \dots$

الف. $1, 7, 9, 13, 21, \dots$ ✓

د. $-5, -7, -13, -21, \dots$

ج. $5, 7, 13, 21, \dots$

۲۷. هرگاه در رابطه بازگشتی $n \geq 2$ و $a_n + ba_{n-1} + ca_{n-2} = f(n)$ و $C \neq 0$ داشته باشیم $f(n) = n^3$

بطوریکه n^3 جوابی برای معادله ممکن مربوط به آن نیست. در اینصورت $a^{(p)}$ (جواب ویژه) به چه شکل است؟

ب. An^3

الف. $A3^n$

د. $A_0 + A_1n + A_2n^2 + A_3n^3$

ج. $A_0 + A_1 + A_22^n + A_33^n$

۲۸. معادله بازگشتی ممکن زیر مفروض است: $\begin{cases} a_{n+3} = 3a_{n+2} - 4a_n, & n \geq 0 \\ a_0 = 3, a_1 = 4, a_2 = 22 \end{cases}$ ریشه‌های معادله مشخصه عبارتند از:

جواب عمومی آن به چه شکلی است؟ $r_1 = r_2 = 2, r_3 = -1$

ب. $a_n = (A_0 + A_1n + A_2n^2)(2)^n + B_0(-1)^n$

الف. $a_n = (A_0 + A_1n)2^n + B_0(-1)^n$ ✓

د. $a_n = (A_0 + A_12^n)2^n + B_0(-1)^n$

ج. $a_n = (A_0 + A_1n)2^n$

۲۹. معادله مشخصه رابطه بازگشتی زیر بصورت زیر است: $\begin{cases} a_n = 2a_{n-1} - 2a_{n-2}, & n \geq 2 \\ a_0 = 1, a_1 = 2 \end{cases}$

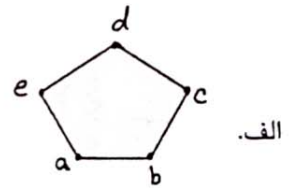
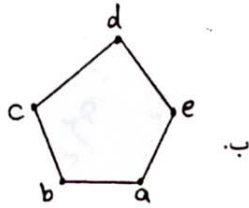
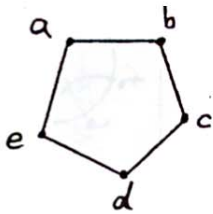
جواب عمومی ممکن برای آن کدام گزینه است؟ $r^2 - 2r + 2 = 0$

ب. $a_n = c_1(1 + \sqrt{3})^n + c_2(1 - \sqrt{3})^n$

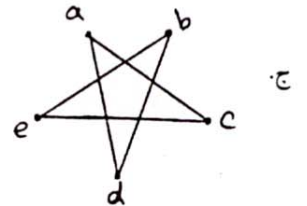
الف. $a_n = c_1(1+i)^n + c_2(1-i)^n$ ✓

د. $a_n = c_1((1-i)^n + (1+i)^n)$

ج. $a_n = c_1(1+i)^n + nc_2(1+i)^n$



د. K_5



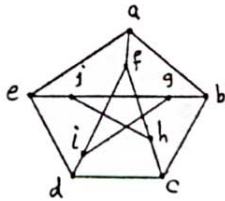
۳۱. گراف بی‌سوی $G(V, E)$ دارای مدار اولیه است، اگر و تنها اگر

- الف. G همبند و دارای رأسی از درجه فرد باشد.
 ب. G همبند و دارای رأسی از درجه فرد نباشد.
 ج. G همبند و دارای رأسی از درجه زوج باشد.
 د. G همبند و دارای رأسی از درجه زوج نباشد.

۳۲. گراف بی‌سوی $G(V, E)$ دارای مسیر اولیه است، اگر و تنها اگر

- الف. حداکثر دو رأس از درجه فرد داشته باشد.
 ب. همبند بوده و درجه دقیقاً دو رأس آن فرد باشد.
 ج. حداکثر دو رأس از درجه زوج داشته باشد.
 د. همبند بوده و حداکثر دو رأس از درجه زوج داشته باشد.

۳۳. کدام یک از گرافهای زیر هامنی است؟



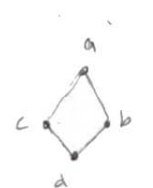
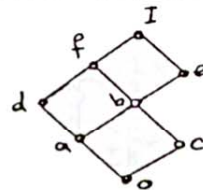
د. گراف پترسن

ج. $K_{3,3}$

ب. K_4

الف. K_5

۳۴. کدامیک از مجموعه‌های با ترتیب جزئی زیر یک جبر بول است؟



د. D_{30}

ج. D_{180}

ب.

الف.

۳۵. گراف ساده، غیرجهت‌دار و بدون حلقه $G = (V, E)$ ، از ده مؤلفه همبند که هر کدام یک درخت است، تشکیل شده. اگر

مجموع درجه‌های رئوس گراف G برابر صد باشد، در اینصورت تعداد رئوس این گراف چقدر است؟

د. ۴۰

ج. ۵۰

ب. ۱۰

الف. ۶۰

۳۶. کدامیک از گرافهای زیر دارای مدار اولیه است؟ (منظور از K_n گراف کامل با n گره است.)

د. هیچکدام

ج. K_{19}

ب. K_{170}

الف. K_{18}

۳۷. فرض کنید G ، یک دور با n رأس باشد، به ازای چه مقدار n ، G خود مکمل است؟

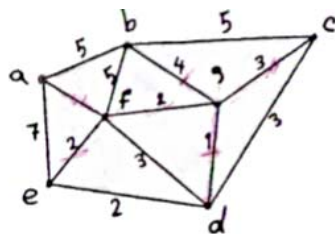
د. هر سه

ج. ۷

ب. ۶

الف. ۵

۳۸. درخت پوشای مینیمم برای گراف مقابل چه وزنی دارد؟



- الف. ۱۵
ب. ۱۷
ج. ۱۹
د. ۲۰
۳۹. الگوریتم کراسکال به چه منظور بکار می‌رود؟
الف. فقط برای تشخیص همبندی
ب. برای تشخیص درخت بودن
ج. اگر G یک درخت با n رأس باشد در اینصورت G دارای چند یال است؟
الف. $n+1$
ب. $n-1$
ج. n
د. چیزی نمی‌توان گفت.

۴۱. در یک درخت با افزودن یک یال بین دو رأس غیرمجاور
الف. هیچ دوری بوجود نمی‌آید. ب. دقیقاً یک دور بوجود می‌آید. ج. دو دور بوجود می‌آید. د. چیزی نمی‌توان گفت.
۴۲. گراف همبند و هامنی $G = (V, E)$ دارای ۱۰ رأس بوده و صفحه را به ۵ ناحیه تقسیم کرده است. G چند یال دارد؟
الف. ۱۷
ب. ۱۵
ج. ۱۳
د. ۱۱

۴۳. اگر $G = (V, E)$ یک گراف بی‌سوی همبند، هامنی و بدون حلقه با ۲۰ رأس باشد حداکثر تعداد یالهای G کدام است؟
الف. ۶۶
ب. ۶۰
ج. ۵۴
د. چیزی نمی‌توان گفت.

۴۴. کدام یک از روابط زیر روی Z یک ترتیب جزئی است؟

الف. $aRb \Leftrightarrow a|b^2$ ب. $aRb \Leftrightarrow a|b$ ج. $aRb \Leftrightarrow a > b$ د. $aRb \Leftrightarrow a \leq b$

۴۵. در جبر بول دوگان عبارت $a \cdot 1 + \bar{b}$ کدام است؟

الف. $(a+1) \cdot \bar{b}$ ب. $(a+0) \cdot \bar{b}$ ج. $(\bar{a}+0) \cdot b$ د. $(\bar{a}+1) \cdot b$

۴۶. گراف کامل K_n چند دور هامیلتونی دارد که هیچکدام دارای یال مشترکی نباشد؟

الف. $\frac{n}{2}$ ب. $\frac{n-1}{2}$ ج. $\frac{n+1}{2}$ د. $n-1$

۴۷. الگوریتم DFS بمنظور تشخیص بکار می‌رود.

- الف. مسیر هامیلتونی ب. دور اولیری ج. همبندی د. هیچکدام

$$f(x) = \frac{1}{1+3x}$$

۴۸. رشته تولید شده از تابع مولد زیر کدام است؟

الف. $1, 3, 3^2, 3^3, \dots$ ب. $1, -3, 9, -27, \dots$

ج. $3, 3^2, 3^3, 3^4, \dots$ د. $-3, 9, -27, \dots$

۴۹. اگر R, S دو رابطه هم ارزی در مجموعه A باشد کدام گزینه درست است؟

الف. بزرگترین رابطه هم ارزی شامل R, S رابطه $R \cup S$ است.

ب. بزرگترین رابطه هم ارزی شامل R, S رابطه $(R \cup S)^\infty$ است.

ج. کوچکترین رابطه هم ارزی شامل R, S رابطه $R \cap S$ است.

د. کوچکترین رابطه هم ارزی شامل R, S رابطه $(R \cup S)^\infty$ است.

۵۰. کدام جمله در مورد گراف زیر صحیح می‌باشد؟



- الف. دارای مدار اویلری و دور هامیلتونی می‌باشد.
- ب. دارای مدار اویلری می‌باشد ولی دور هامیلتونی ندارد.
- ج. موارد اویلری نداری ولی دارای دور هامیلتونی می‌باشد.
- د. مدار اویلری ندارد و دور هامیلتونی نیز ندارد.