



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۵ تشریحی: ۵۵

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: ریاضیات گسسته، مبانی ترکیبیات

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) (۱۱۱۱۰۵۹) - آموزش ریاضی (۱۱۱۱۲۸۵) - ریاضیات و کاربردها (۱۱۱۱۴۵۷)

۱- گردایه ای مرکب از ۲ توپ قرمز یکسان، ۳ توپ زرد یکسان و ۲ توپ آبی یکسان را در نظر بگیرید. به چند طریق می توان این ۷ توپ را در ۹ سبد به شماره های ۱ تا ۹ گذاشت به طوری که در هر سبد حداکثر یک توپ قرار داده شود؟

$$.۱ \quad P(9; 2, 3, 2) \quad .۲ \quad \frac{9!}{2!3!2!} \quad .۳ \quad \frac{P(9, 7)}{2!3!2!} \quad .۴ \quad C(9; 2, 3, 2)$$

۲- تعداد جایگشت های تصمیم یافته یک مجموعه 3^k عضوی که اعضای آن در k گروه ۳ عضوی از اشیاء یکسان دسته بندی شده اند، کدام گزینه است؟

$$.۱ \quad \frac{(3k)!}{3!} \quad .۲ \quad \frac{(3k)!}{(3!)^k} \quad .۳ \quad \frac{(3k)!}{(k!)^3} \quad .۴ \quad (3k)!$$

۳- ضریب $\frac{x^2 y^2}{z^3}$ در بسط $(x - 2y + \frac{3}{z})^7$ کدام گزینه است؟

$$.۱ \quad c(7; 2, 2, 3) (-2)^2 (3)^{-3} (1)^2 \quad .۲ \quad c(7; 2, 2, 3) (-2)^2 (3)^3 (-2)^2 \quad .۳ \quad c(7; 2, 2, 3) (-2)^3 (-3)^3 (1)^2 \quad .۴ \quad c(7; 2, 3, 2) (-6)^2 (-3)^3 2^2$$

۴- به چند طریق می توان مجموعه $A = \{1, 2, 3, \dots, 20\}$ را به ۲ زیر مجموعه ۴ عضوی و ۳ زیر مجموعه ۲ عضوی و یک زیر مجموعه ۶ عضوی افراز کرد؟

$$.۱ \quad \frac{20!}{(4!)^2 (2!)^3 6!} \quad .۲ \quad \frac{20!}{2!(4!)^2 3!(2!)^3 6!} \quad .۳ \quad \frac{20!}{2!(4!)^2 + 3!(2!) + 6!} \quad .۴ \quad \frac{20!}{2!(4!)^2 3!(2!)^3 6!}$$

۵- تعداد جوابهای صحیح نامنفی معادله $x_1 + x_2 + \dots + x_n \leq r$ کدام است؟

$$.۱ \quad C(r+n-1, n) \quad .۲ \quad C(r+n, n) \quad .۳ \quad C(r+n-1, n-1) \quad .۴ \quad C(r, n)$$

۶- تعداد توابع پوشا از یک مجموعه ۵ عضوی به یک مجموعه ۳ عضوی کدام گزینه است؟

$$.۱ \quad 3!S(5, 3) \quad .۲ \quad 5!S(5, 3) \quad .۳ \quad 5!C(5, 3) \quad .۴ \quad 5^3$$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۵ تشریحی: ۵۵

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ریاضیات گسسته، مبانی ترکیبیات

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۵۹ - آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۸۵ - ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۴۵۷

۱۸- گراف $G(V, E)$ با $|E|=e$ یال و $|V|=v$ راس را در نظر بگیرید. کدام گزینه صحیح نمی باشد؟

$$\sum_{v \in V} \deg(v) = 2e, \quad G(V, E) \quad .1$$

در گراف بیسوی

$$\sum_{v \in V} id(v) = \sum_{v \in V} od(v) = e, \quad G(V, E) \quad .2$$

در گراف سودار

$$\sum_{v \in V} (id(v))^2 = \sum_{v \in V} (od(v))^2, \quad G(V, E) \quad .3$$

در گراف زمینه گراف سودار

$$\delta(G) \leq \frac{2e}{v} \leq \Delta(G), \quad G(V, E) \quad .4$$

در گراف بیسوی

۱۹- کدام گزینه صحیح می باشد؟

۱. در گراف سودار G بدون کمان موازی، مجموع درایه های هر سطر ماتریس وقوع برابر با صفر است.۲. درایه های روی قطر اصلی ماتریس وقوع گراف ساده G ، بیانگر درجه رئوس گراف G است۳. درایه های روی قطر اصلی ماتریس مجاورت گراف کامل n راسی K_n برابر با $n-1$ است۴. درایه های روی قطر اصلی ماتریس مجاورت A^2 از گراف ساده G ، بیانگر درجه رئوس گراف G است۲۰- در گراف ساده G ، اگر δ کوچکترین درجه رئوس در گراف G باشد، کدام گزینه صحیح نمی باشد؟

۱. در هر درخت با حداقل دو راس، هر یال یک پل است.

۲. اگر $\delta \geq k$ ، آنگاه G دارای مسیری به طول k است.۳. گراف G دوبخشی است اگر دوری به طول فرد داشته باشد۴. اگر گراف زمینه G همبند باشد، گراف G ضعیفا همبند است.۲۱- در جبر بول D_{30} مقدار عددی عبارات $3+15$ و 6×10 به ترتیب در کدام گزینه صدق می کند؟

۱. ۱۸ و ۶۰ ۲. ۱۵ و ۲ ۳. ۳۰ و ۳ ۴. ۳۰ و ۳۰

۲۲- فرض کنید B یک جبر بولی باشد و $x, y \in B$. در اینصورت کدام گزینه نادرست است؟

$$x = y = 0 \Leftrightarrow x + y = 0 \quad .1$$

$$x = y = 1 \Leftrightarrow xy = 1 \quad .2$$

$$x + y = x \Leftrightarrow xy = x \quad .3$$

$$x + y = 0 \Leftrightarrow x' + y = 1 \quad .4$$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۵ تشریحی: ۵۵

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ریاضیات گسسته، مبانی ترکیبیات

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) (۱۱۱۱۰۵۹ - آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۸۵ - ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۴۵۷)

۲۳- کدام یک از مجموعه های زیر زیر جبرهایی از از جبر بول D_{70} نمی باشد؟

۲. $A = \{1, 2, 3, 6, 35, 70, 105, 210\}$

۱. $A = \{1, 5, 6, 7, 30, 35, 42, 210\}$

۴. $A = \{1, 210\}$

۳. $A = \{1, 5, 42, 35\}$

۲۴- کدام گزینه صحیح نمی باشد؟

۱. $\min_i^n \cdot \min_j^n = 0 ; 0 \leq i \neq j \leq 2^n - 1$

۲. $\sum_{j=0}^{2^n-1} \min_j^n = 1$

۳. $\sum_{j=0}^{2^n-1} \min_j^n = 0$

۴. اگر $0 \leq i \neq j \leq 2^n - 1$ آنگاه \min_i^n و \min_j^n هم ارز نیستند.

۲۵- صورت نرمال عطفی عبارت بولی $f(x, y, z) = x + y$ کدام گزینه است؟

۲. $f = \sum \text{Max}^3(0,1)$

۱. $f = \prod \text{Min}^3(0,1)$

۴. $f = \sum \text{Min}^3(0,1)$

۳. $f = \prod \text{Max}^3(0,1)$

سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

۱- تعداد جوابهای صحیح معادله $x + y + z = 12$ را با شرایط زیر بیابید
 $x \geq -1, y \geq 0, z \geq 3$

نمره ۱.۷۵

۲- تابع مولد معمولی دنباله $\{5r - 3r^3\}_{r=0}^{+\infty}$ را بیابید.

نمره ۱.۷۵

۳- با استفاده از روش تابع مولد، رابطه بازگشتی غیر همگن زیر را حل کنید.

$$\begin{cases} a_n = 3a_{n-1} + 3^{n-1} & (n \geq 1) \\ a_0 = 1 \end{cases}$$



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۵ تشریحی: ۵۵

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: ریاضیات گسسته، مبانی ترکیبیات

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) (۱۱۱۱۰۵۹ - آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۸۵ - ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۱۴۵۷)

۱.۷۵ نمره

۴- الف- فرض کنید B_1 جبر بولی زیر مجموعه های $A = \{1, 2, 3\}$ و B_2 جبر بولی D_{30} باشد. تابع یکرختی $f: B_1 \rightarrow B_2$ را دقیقاً مشخص نمایید.

ب- اتم در یک جبر بولی را تعریف کرده و اتمهای جبر بولی B_1 و سپس B_2 را مشخص نمایید.