



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: ریاضیات گسسته، مبانی ترکیبیات

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) (۱۱۱۰۵۹ - ، آموزش ریاضی ۱۱۱۲۸۵ - ، ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۴۵۷)

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 قرار داد به طوری که در هر سبد حداکثر یک توپ قرار داده شود؟

$$\frac{P(9,7)}{2!3!2!7!} \quad .4 \quad P(9,7) \quad .3 \quad \frac{C(9,7)}{2!3!2!} \quad .2 \quad \frac{P(9,7)}{2!3!2!} \quad .1$$

۲- کدام رابطه همواره صحیح است؟

$$C(n,r) = C(n-1,r) \quad .2 \quad C(n,r) = C(n-1,n-r) \quad .1$$

$$C(n,r) = C(n-1,r) + C(n,r-1) \quad .4 \quad C(n,r) = C(n-1,r) + C(n-1,r-1) \quad .3$$

۳- ضریب  $x^2y^3$  در بسط  $(4x+6y)^5$  برابر است با:

$$C(5;2,3) \quad .1 \quad 4^26^3 C(5;2,3) \quad .2 \quad 4^36^2 C(5;3,2) \quad .3 \quad C(5;2,3) \quad .4$$

۴- تعداد جوابهای معادله  $x+y+z=12, x \geq 1, y \geq 2, z \geq 3$  برابر است با

$$C(14,2) \quad .4 \quad C(12,3) \quad .3 \quad 56 \quad .2 \quad 28 \quad .1$$

۵- حداقل چند عدد صحیح نامنفی انتخاب کنیم که مطمئن باشیم باقیمانده حداقل ۲ عدد از آنها بر  $n$  با هم برابر است؟

$$n+2 \quad .1 \quad n-1 \quad .2 \quad n \quad .3 \quad n+1 \quad .4$$

۶- به چند طریق می توان ۷ توپ در ۷ رنگ رادر ۴ سبد با شماره های متفاوت طوری قرار داد که هیچ سبدي خالی نماند؟

$$C(7,4) \quad .4 \quad 4!S(7,4) \quad .3 \quad 4!C(7,4) \quad .2 \quad \left[ \begin{matrix} 7 \\ 4 \end{matrix} \right] \quad .1$$

۷- تابع مولد معمولی متناظر با دنباله  $\{0,1,2,3,4,\dots\}$  کدام است؟

$$\frac{x}{1-x} \quad .4 \quad \frac{-x}{(1-x)^2} \quad .3 \quad \frac{x}{(1-x)^2} \quad .2 \quad \frac{1}{(1-x)^2} \quad .1$$

۸- ضریب  $x^{28}$  در  $(x^6 + x^5 + \dots)^5$  برابر است با

$$C(33,5) \quad .4 \quad C(32,4) \quad .3 \quad C(13,5) \quad .2 \quad C(12,4) \quad .1$$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱: یک

عنوان درس: ریاضیات گسسته، مبانی ترکیبیات

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۰۵۹ - آموزش ریاضی ۱۱۱۲۸۵ - ریاضیات و کاربردها ۱۱۱۴۵۷

۹- تعداد اعداد صحیح و مثبت کوچکتر از ۶۰ که نسبت به ۶۰ اول باشند، برابر است با:

۱۶ .۴

۱۵ .۳

۳۰ .۲

۱۰ .۱

۱۰- جواب رابطه بازگشتی 
$$\begin{cases} a_n = 2a_{n-1} + 1 \\ a_1 = 1 \end{cases}$$
 برابر است با۴ .۴  $a_n = 2^{n+1} - 1$ ۳ .۳  $a_n = 2^{n+1}$ ۲ .۲  $a_n = 2^n - 1$ ۱ .۱  $a_n = 2^{n+1} + 1$ ۱۱- معادله مشخصه یک رابطه بازگشتی به صورت  $(x^2 + 1)(x - 1)^2$  به دست آمده است. جواب عمومی این معادله کدام گزینه است؟۲ .۲  $A(i)^n + B(-i)^n + (C + Dn)$ ۱ .۱  $A(i)^n + B(-i)^n + C$ ۴ .۴  $(i)^n + (-i)^n + (C + Dn)$ ۳ .۳  $A(i)^n + B(-i)^n + (C + Dn + En^2)$ ۱۲- اگر  $g(x) = \frac{1-2x}{(1-x)(1-3x)}$  آنگاه برای  $n \geq 0$  داریم۴ .۴  $a_n = \frac{3^n + 1}{2}$ ۳ .۳  $a_n = 3^n + 1$ ۲ .۲  $a_n = \frac{3^n - 1}{2}$ ۱ .۱  $a_n = \frac{3^n}{2}$ 

۱۳- کدام گزینه صحیح است؟

۱. در هر گراف، تعداد رئوس درجه فرد زوج است.

۲. در هر گراف، مجموع درجه رئوس فرد با مجموع درجه رئوس زوج برابر است.

۳. مجموع درجه رئوس فرد یک گراف می تواند فرد هم باشد.

۴. گراف ۳ منتظمی با ۵ رأس وجود دارد.

۱۴- کدام گزینه صحیح است؟

۱. گراف ساده بدون دور را درخت می نامیم.

۲. در گراف  $K_n$  درجه هر رأس برابر  $n$  است.۳. در هر گراف  $G$  با ماتریس مجاورت  $A$  درایه  $(i, i)$  ام ماتریس  $A^2$  درجه رأس  $v_i$  در  $G$  است.

۴. گراف با حداقل ۲ رأس دو بخشی است اگر و تنها اگر دور فرد نداشته باشد.

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: ریاضیات گسسته، مبانی ترکیبیات

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

۱۵- کدام یک از گشت های زیر می تواند یک مسیر باشد؟

$$v_3 e_4 v_5 e_3 v_6 e_4 v_2 e_5 v_1 \quad .2$$

$$v_3 e_4 v_5 e_3 v_2 e_1 v_2 e_5 v_1 \quad .1$$

$$v_3 e_4 v_5 e_3 v_6 e_1 v_2 e_5 v_1 \quad .4$$

$$v_3 e_4 v_2 e_3 v_6 e_1 v_2 e_4 v_1 \quad .3$$

۱۶- ماتریس مجاورت گراف  $G$  به صورت روبرو است، تعداد  $(v_2, v_4)$  گشت های به طول ۴ در  $G$  برابر چند است؟

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

۱۶ .۴

۸ .۳

۰۲ .۲ صفر

۶۴ .۱

۱۷- فرض کنید  $B$  یک جبر بول و  $x, y, z \in B$  در این صورت کدام گزینه صحیح است؟

$$(x + xy)' = x' + x' y' \quad .2$$

$$y = x' \quad \text{اگر } x + y = 1 \quad \text{می توان نتیجه گرفت} \quad .1$$

$$y = z \quad \text{اگر } xy = xz \quad \text{می توان نتیجه گرفت} \quad .4$$

$$x(x + y) = x \quad .3$$

۱۸- کدام گزینه با سایر گزینه ها معادل نیست؟

$$xy' = 0 \quad .4$$

$$xy = 1 \quad .3$$

$$x' + y = 1 \quad .2$$

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

۱۹- صورت نرمال فصلی عبارت بولی  $\alpha = x(y'z)'$  برابر کدام گزینه است؟

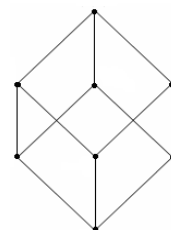
$$\sum \min^3(4, 6, 7) \quad .4$$

$$\sum \min^3(5, 6, 7) \quad .3$$

$$\sum \min^3(4, 5, 6) \quad .2$$

$$\sum \min^3(4, 5, 7) \quad .1$$

۲۰- نمودار زیر معرف کدام جبر بول است؟



$B_4$  .۴

$D_3$  .۳

$D_6$  .۲

$B_2$  .۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

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

### سوالات تشریحی

۱- به چند طریق می توانیم اعداد ۱ تا ۹ را در یک ردیف چنان مرتب کنیم که هیچ کدام از قطعه های ۱۲، ۵۶ و ۷۸ مشاهده نشود؟  
نمره ۱.۴۰

۲- در کیسه ای تعداد زیادی مهره به رنگهای قرمز، آبی و زرد وجود دارد. به چند طریق می توان ۱۰ مهره از این مهره ها را انتخاب کرد که در هر انتخاب از هر رنگ حداقل یک مهره و حداکثر ۴ مهره موجود باشد؟  
نمره ۱.۴۰

۳- رابطه بازگشتی غیر همگن زیر را با استفاده از تابع مشخصه حل کنید  
نمره ۱.۴۰

$$\begin{cases} a_n = 5a_{n-1} - 6a_{n-2} + n, & n \geq 2 \\ a_0 = a_1 = 1 \end{cases}$$

۴- فرض کنید  $G$  یک گراف دوبخشی است. نشان دهید می توان رئوس  $G$  را طوری شماره گذاری کرد که ماتریس مجاورت آن به صورت زیر درآید:  
نمره ۱.۴۰

$$\begin{pmatrix} \circ & B \\ B^t & \circ \end{pmatrix}$$

که در آن  $B^t$  ترانهاده  $B$  و  $\circ$  ماتریس صفر است.

۵- صورت های نرمال فصلی و عطفی عبارت بولی  $\alpha = xy + x'z$  را که روی سه متغیر است بیابید.  
نمره ۱.۴۰