



کُد سری سؤال: یک (۱)

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

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

نام درس: ریاضیات گسسته - مبانی ترکیبات

رشته تحصیلی/ کُد درس: ریاضی کاربردی و محض ۱۱۱۱۰۵۹ - آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۸۵ - ریاضیات کاربردها و علوم کامپیوتر ۸۹ به بعد ۱۱۱۱۳۲۴

مجاز است.

استفاده از:

۱- تعداد جایگشت های حروف کلمه MISSISSIPPI که با حرف I شروع شود کدام است.

۳۱۵۰-د

۳۴۶۵۰-ج

۱۲۶۰۰-ب

۶۳۰۰-الف

۲- تعداد طرقي که یک خانواده ۶ نفری می توانند برای صرف شام دوریک میزگرد چنان بنشینند که پدر، مادر و کوچکترین فرزند خانواده کنار هم باشند کدام است.

۴۸-د

۱۲۰-ج

۳۶-ب

۶۰-الف

۳- ضریب  $x^{20}$  در بسط  $(x^2 + x^3 + \dots)^7$  چقدر است.

۶۲۱-د

۹۲۴-ج

۸۲۶-ب

۴۴۶-الف

۴- پنج توپ متمایز را به چند طریق می توان درسه سبد متمایز طوری قرار داد که هیچ سبدي خالی نباشد.

 $C(7,2)$ -د $5!S(5,3)$ -ج $S(5,3)$ -ب $3!S(5,3)$ -الف

۵- یک تاس همگن را حداقل چند بار پرتاب کنیم تا حداقل سه بار نتیجه یکسان داشته باشیم.

۱۹-د

۱۳-ج

۷-ب

۳۷-الف

۶- تعداد جوابهای صحیح نامعادله  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 < 20$  کدام است.  $x_1 > 0, x_2 \geq -1, x_3 > 1, x_4 \geq 0$  $C(21,4)$ -د $C(23,3)$ -ج $C(22,4)$ -ب $C(20,3)$ -الف۷- چند تابع یک به یک مانند  $f$  از مجموعه  $A = \{a, b, c, d\}$  به مجموعه  $B = \{a, b, c, d, e, g\}$  وجود دارد به طوری که  $f(a) = b$  باشد.

۶۰-د

۱۲-ج

۳۶۰-ب

۱۲۰-الف

۸- اگر  $f(x)$  تابع مولد معمولی دنباله  $\{a_r\}_{r=0}^{\infty}$  باشد کدام گزینه نادرست است.الف-  $\frac{f(x)+f(-x)}{2}$  تابع مولد دنباله  $\{a_0, 0, a_2, \dots\}$  است.ب-  $\frac{f(x)-f(-x)}{2}$  تابع مولد دنباله  $\{0, a_1, 0, a_3, \dots\}$  است.ج-  $(1+x)f(x)$  تابع مولد دنباله  $\{a_0, a_1 - a_0, a_2 - a_1, \dots\}$  است.د-  $x^2 f(x)$  تابع مولد دنباله  $\{r(r-1)a_r\}_{r=0}^{\infty}$  است.



کُد سری سؤال: یک (۱)

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

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

نام درس: ریاضیات گسسته - مبانی ترکیبات

رشته تحصیلی/ کُد درس: ریاضی کاربردی و محض ۱۱۱۱۰۵۹ - آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۸۵ - ریاضیات کاربردها و علوم کامپیوتر ۸۹ به بعد ۱۱۱۱۳۲۴

مجاز است.

استفاده از:

۹- ضریب  $x^{20}$  در بسط  $\frac{x^3+2}{(x+2)(x+1)}$  چقدر است.

الف-  $1 - 5 \times 2^{-20}$

ج-  $2 - 5 \times 2^{-20}$

ب-  $5 \times 2^{-20}$

د-  $3 + 3 \times 2^{-20}$

۱۰- تابع مولد نمایی  $f(x) = \cosh \frac{x}{2}$  متناظر با کدام دنباله است.

الف-  $a_n = \begin{cases} 0 & n = 2k + 1 \\ 2^{-n} & n = 2k \end{cases}$

ب-  $a_n = \begin{cases} 0 & n = 2k \\ 2^n & n = 2k + 1 \end{cases}$

ج-  $a_n = \begin{cases} 0 & n = 2k + 1 \\ 2^n & n = 2k \end{cases}$

د-  $a_n = \begin{cases} 0 & n = 2k + 1 \\ \frac{2^{-n}}{n!} & n = 2k \end{cases}$

۱۱- فرض کنید  $a_n$  تعداد واژه های دودویی به طول  $n$  باشد که در هر یک از آنها دو صفر کنار هم نیست، کدام گزینه صحیح است.

الف-  $a_n = 2a_{n-1} + a_{n-2}$

ب-  $a_n = a_{n-1} + a_{n-2}$

ج-  $a_n = a_{n-1} + 2a_{n-2}$

د-  $a_n = 2a_{n-1} + 2a_{n-2}$

۱۲- ضریب  $\frac{x^{12}}{12!}$  در  $(\frac{x^1}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^9}{9!})^4$  کدام است.

الف-  $4!S(12,4)$

ب-  $4^{12}$

ج-  $1 - 4^{12}$

د-  $S(12,4)$

۱۳- اگر  $A$  ماتریس مجاورت گراف ساده  $G$  باشد و  $A^2 = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 3 & 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ ، گراف چند یال دارد.

الف- ۱۲

ب- ۶

ج- ۲۵

د- ۲۴

۱۴- در سوال ۱۳ قبل تعداد  $(v_2, v_4)$ -گشت های به طول ۴ چند تا است.

الف- ۱۳

ب- ۷

ج- ۱۰

د- ۱۱

۱۵- در سوال ۱۳، درجه راس  $v_3$  کدام است

الف- ۲

ب- ۳

ج- ۴

د- صفر



کُد سری سؤال: یک (۱)

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

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

نام درس: ریاضیات گسسته - مبانی ترکیبات

رشته تحصیلی/ کُد درس: ریاضی کاربردی و محض ۱۱۱۱۰۵۹ - آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۸۵ - ریاضیات کاربردها و علوم کامپیوتر ۸۹ به بعد ۱۱۱۱۳۲۴

مجاز است.

استفاده از:

۱۶- اگر گرافی ساده دارای ۱۰ یال و دو رأس از درجه ۴ و بقیه رئوس از درجه ۳ باشد، تعداد رئوس گراف کدام است.

د-۶

ج-۷

ب-۵

الف-۴

۱۷- کدام گزینه درست است.

الف- گراف های کامل، دوبخشی اند.

ب- گرافی ۴-منتظم با ۱۵ یال وجود دارد.

ج- تعداد رئوس با درجه زوج در هر گراف عددی فرد است.

د- در گراف ساده، اگر  $\delta \geq k$  ( $\delta$  کوچکترین درجه رئوس گراف است) آنگاه گراف، مسیری به طول  $k$  دارد.۱۸- صورت نرمال فصلی عبارت بولی  $x(y'z)'$  کدام است.ب-  $\prod \max^3(0,1,2,3,5)$ الف-  $\sum \min^3(3,6,7)$ د-  $\prod \max^3(0,1,2,3,4)$ ج-  $\sum \min^3(4,6,7)$ ۱۹- حاصل  $\min_0^3 + \min_1^3 + \min_4^3 + \min_5^3$  کدام است.د-  $x$ ج-  $x'y$ ب-  $x'$ الف-  $y'$ ۲۰- اگر  $B$  یک جبر بول و  $x$  و  $y$  اعضای  $B$  باشند کدام گزینه نادرست است.الف- دوگان گزاره  $x \leq y$  گزاره  $y \leq x$  است.ب-  $x \leq 0$  اگر و فقط اگر  $x = 0$ ج-  $1 \leq x$  اگر و فقط اگر  $x = 1$ د-  $xy \geq x$ 

سوالات تشریحی (بارم هر سوال ۲ نمره)

۱- به دلخواه به یکی از دو قسمت الف یا ب پاسخ دهید:

الف- اگر  $X = \{1,2,3, \dots, 2n\}$  آنگاه هر زیر مجموعه  $n + 1$  عضوی از  $X$  دارای حداقل دو عضو است که یکی بر دیگری بخش پذیر است.ب- هر زیر مجموعه ۱۴ عضوی از مجموعه  $X = \{1,2,3, \dots, 25\}$  شامل حداقل دو عضو است که مجموع آنها ۲۶ است.



کُد سری سؤال: یک (۱)

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

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۰۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

نام درس: ریاضیات گسسته - مبانی ترکیبات

رشته تحصیلی/ کُد درس: ریاضی کاربردی و محض ۱۱۱۱۰۵۹ - آموزش ریاضی ۱۱۱۱۲۸۵ - ریاضیات کاربردها و علوم کامپیوتر ۸۹ به بعد ۱۱۱۱۳۲۴

مجاز است.

استفاده از:

۲- فرض کنید  $n$  و  $r$  دو عدد طبیعی و  $r \geq n$  نشان دهید:الف- تعداد طرق توزیع  $r$  شیء متمایز در  $n$  ظرف متمایز به طوری که در هر ظرف حداقل یک شیء قرار گیرد برابر  $n! S(r, n)$  است.ب- تعداد طرق توزیع  $r$  شیء متمایز در  $n$  ظرف یکسان به طوری که در هر ظرف حداقل یک شیء قرار گیرد برابر  $S(r, n)$  است.

۳- معادله زیر را به کمک تابع مولد حل نمایید:

$$x_1 + x_2 + x_3 = 9$$

$$0 \leq x_i \leq 4 \quad i = 1, 2, 3$$

۴- فرض کنید  $D_n (n \geq 1)$ ، دترمینان  $n \times n$ ، تعریف شده در زیر باشد، یک رابطه بازگشتی برای  $D_n$  پیدا کرده و آنرا حل کنید.

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ & & & & & \ddots & & & & \\ & & & & & & \ddots & & & \\ & & & & & & & \ddots & & \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

۵- ثابت کنید گراف ساده، دو بخشی است اگر و فقط اگر دور به طول فرد نداشته باشد.