

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: تحقیق در عملیات ۲  
رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (تجمیع و ستنی: ۱۱۲۲۰۲۲)

مجاز است.

استفاده از: ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

تنها با یاد اوست که دل‌ها آرام می‌گیرد.

۱- کدام گزینه صحیح نمی باشد؟

الف. در الگوریتم صفحات برش، برش انجام شده منجر به بریده شدن هیچ نقطه موجه صحیح از منطقه موجه نمی‌گردد.

ب. جواب بهینه یک مسئله برنامه ریزی خطی ماکزیم سازی، همواره کوچکتر یا مساوی جواب بهینه همین مسئله با متغیرهای عدد صحیح است.

ج. جواب بهینه یک مدل برنامه ریزی عدد صحیح، همواره یک نقطه موجه (گوشه ای یا غیر گوشه ای) است.

د. در قسمت حذف شده منطقه موجه ناشی از انشعاب بر روی یک متغیر، هیچ مقدار صحیحی برای این متغیر وجود ندارد.

۲- در صورتیکه بخواهیم دو محدودیت از پنج محدودیت کوچکتر-مساوی برقرار باشد،  $(y_i = 0, 1)$ ،  $i=1, 2, 3, 4, 5$ ، کدام گزینه باید انتخاب گردد؟



الف. اضافه کردن  $My_i$  به سمت راست محدودیت  $i$  ام و  $\sum_{i=1}^5 y_i = 3$

ب. اضافه کردن  $My_i$  به سمت راست محدودیت  $i$  ام و  $\sum_{i=1}^5 y_i = 2$

ج. اضافه کردن  $M(1 - y_i)$  به سمت راست محدودیت  $i$  ام و  $\sum_{i=1}^5 y_i = 3$

د. اضافه کردن  $M(1 - y_i)$  به سمت راست محدودیت  $i$  ام و  $\sum_{i=1}^5 y_i = 2$

۳- کدام یک از محدودیت‌های زیر بیانگر انتخاب حداکثر یکی از دو پروژه با متغیرهای صفر-یک  $x_1, x_2$  می‌باشد؟

الف.  $x_1 + x_2 = 1$       ب.  $x_1 + x_2 \geq 1$

ج.  $x_1 + x_2 \leq 1$       د.  $x_1 - x_2 = 1$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: تحقیق در عملیات ۲  
رشته تحصیلی / گد درس: مهندسی صنایع ( تجميع و سنتی: ۱۱۲۲۰۲۲)

مجاز است.

استفاده از: ماشین حساب

گد سری سؤال: یک (۱)

۴- جدول بهینه یک مسئله برنامه ریزی خطی به صورت زیر داده شده است. معادله برش  $x_1$  در صورت حل این مسئله به

پایه	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	b
$x_2$	۰	۱	$\frac{7}{22}$	$\frac{15}{11}$	$\frac{7}{2}$
$x_1$	۱	۰	$-\frac{1}{22}$	$\frac{3}{22}$	$\frac{9}{2}$
Z	۰	۰	$\frac{28}{11}$	$\frac{15}{11}$	۶۳

شکل برنامه ریزی اعداد صحیح ترکیبی کدام است؟

الف.  $S_1 - \frac{1}{22}x_3 - \frac{3}{22}x_4 = -\frac{1}{2}$

ب.  $S_1 - \frac{3}{22}x_3 - \frac{1}{22}x_4 = -\frac{1}{2}$

ج.  $S_1 - \frac{7}{22}x_3 - \frac{3}{22}x_4 = -\frac{1}{2}$

د.  $S_1 - \frac{7}{22}x_3 - \frac{1}{22}x_4 = \frac{1}{2}$



۵- در روش برشی برای حل برنامه ریزی اعداد صحیح خالص، معادله برش کدام است؟

ب.  $S_i = f_i + \sum_{j=1}^n f_{ij}w_j$

الف.  $S_i = f_i - \sum_{j=1}^n f_{ij}w_j$

د.  $S_i = -f_i - \sum_{j=1}^n f_{ij}w_j$

ج.  $S_i = -f_i + \sum_{j=1}^n f_{ij}w_j$

۶- کدام یک از موارد زیر از مشخصات برنامه ریزی پویا نمی باشد؟

الف. مسئله را می توان به چند مرحله تقسیم کرد.

ب. در هر مرحله، با اتخاذ یک تصمیم، حالت مرحله فعلی به حالتی که وابسته به مرحله بعدی باشد، انتقال می یابد.

ج. سیستم حل در اینگونه برنامه ریزی پسرو یا پیشرو است.

د. روش حل، با پیدا کردن جواب بهینه مربوط به کلیه حالات مرحله آخر آغاز می گردد.

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: تحقیق در عملیات ۲  
رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (تجمیع و ستنی: ۱۱۲۲۰۲۲)

مجاز است.

استفاده از: ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۷- زمانی که یک مسئله  $n$  متغیره با کمک برنامه ریزی پویا حل می گردد، مفاهیم "حالت" و "مرحله" منطبق با کدام یک از گزینه های زیر می باشد؟

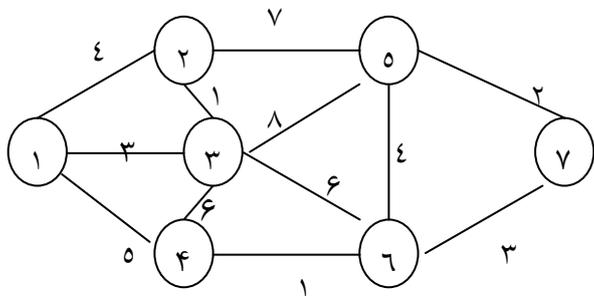
الف. هر یک از مسائل جزئی تک متغیره بیانگر حالت و تعداد راه هایی که متغیر می تواند مقدار اختیار کند بیانگر مرحله می باشد.

ب. هر یک از مسائل جزئی تک متغیره بیانگر مرحله و تعداد راه هایی که متغیر می تواند مقدار اختیار کند بیانگر حالت می باشد.

ج. مقادیر هر یک از  $n$  متغیر بیانگر حالت و مقادیر تابع هدف به ازای هر یک از این متغیرها، بیانگر مرحله می باشد.

د. مقادیر تابع هدف به ازای هر یک از  $n$  متغیر بیانگر حالت و مقادیر هر یک از  $n$  متغیر بیانگر مرحله می باشد.

۸- حداقل مسیر در شبکه مقابل کدام مسیر است؟



الف. ۱-۳-۶-۷

ب. ۱-۲-۳-۶-۷

ج. ۱-۴-۶-۷

د. ۱-۳-۲-۵-۷

۹- در سوال ۸، مسافت حداقل مسیر برابر است با:

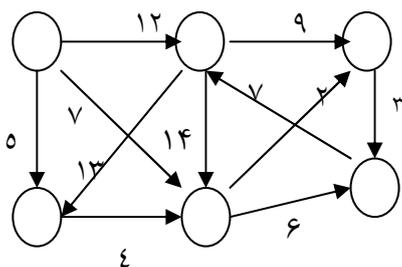
۷.د

۸.ج

۹.ب

الف. ۱۰

۱۰- هزینه حداقل درخت پوششی در شبکه زیر کدام است؟



الف. ۲۴

ب. ۲۸

ج. ۱۸

د. ۲۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: تحقیق در عملیات ۲  
رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (تجمیع و سنتی: ۱۱۲۲۰۲۲)

مجاز است.

استفاده از: ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱ ۱۵ ۹ ۲ ۱۱ ۷ ۳ ۳ ۰ ۴

۱۱- ماکزیم جریان عبوری از گره ۱ به ۴ چقدر است؟

۱۱.د

۳.ج

۷.ب

۱۳.الف

۱۲- بازی ماتریسی  $3 \times 2$  زیر، ارزش بازی برابر است با:

	A	$O_1$	$O_2$
B			
$S_1$		۱۸	۱۶
$S_2$		-۱۲	-۲
$S_3$		۱۰	-۶



۸.الف

۱۴.ب

۱۶.ج

۱۰.د

۱۳- ماتریس دریافت زیر مورد نظر است:

محدودیت های حل به روش برنامه ریزی خطی برای ماتریس دریافت فوق

بازیکن B

بازیکن A

	۵	۵
۳	۱	
۴	۲	

به چه صورت است؟ (برای بازیکن A)

الف.  $5x_2 \geq 1$  و  $3x_1 + x_2 \geq 1$  و  $4x_1 + 2x_2 \geq 1$       ب.  $5x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 1$        $3x_2 + 4x_3 \geq 1$

ج.  $x_1 + x_2 + x_3 \geq 1$        $4x_1 + 2x_2 \geq 1$       د.  $5x_1 + x_2 \geq 1$        $4x_3 + 3x_2 \geq 1$

۱۴- محدودیت  $x_1, x_2, x_3 = 0, 1$  را چگونه می توان فرمول کرد؟

الف.  $x_1 + 3x_2 = 1$        $y_1, y_2 = 0, 1$

ب.  $x_1 + 3x_2 \leq 28$        $y = 0, 1$

ج.  $x_1 + 3x_2 = 1$        $y_1, y_2 = 0, 1$        $y_1 + y_2 = 1$

د.  $x_1 + 3x_2 = 1$        $y_1, y_2 = 0, 1$        $y_1 + y_2 \leq 1$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: تحقیق در عملیات ۲  
رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (تجمیع و ستنی: ۱۱۲۲۰۲۲)

مجاز است.

استفاده از: ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۵- اگر لازم باشد حداکثر یکی از متغیرهای تصمیم‌گیری یک مجموعه  $M$  تایی برابر یک باشد، کدام مورد درست است؟

ب.  $\sum_{i \in M} y_i \leq 1$

الف.  $\sum_{i \in M} y_i = 1$

د.  $\sum_{i \in M} y_i = 0$

ج.  $\sum_{i \in M} y_i \geq 1$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & & & & & \\ & 1 & & & & \\ & & 1 & & & \\ & & & 2 & & \\ & & & & 1 & \\ & & & & & 1 \\ 6 & & & & & 3 & & 1 \end{bmatrix}$$

۱۶- برای ماتریس مقایسه زوجی زیر شاخص سازگاری برابر است با:

ب. ۰/۰۰۵

الف. ۰/۰

د. ۰/۰۲

ج. ۰/۰۱

۱۷- در مدل‌های برنامه ریزی عدد صحیح کدام اصل از اصول مدل‌های برنامه ریزی خطی نقض شده است؟

د. قطعیت

ج. تناسب

ب. جمع پذیری

الف. تقسیم پذیری

\*\* با توجه به مسأله زیر به سوالات ۱۸ تا ۱۹ پاسخ دهید:

فرض کنید بودجه تخصیص داده شده برای تهیه دو نوع دستگاه که به صورت موازی متصل هستند، حداکثر ۴۰۰ واحد پول بوده و هزینه تهیه هر یک از این دو دستگاه به همراه قابلیت اطمینان آنها به صورت جدول زیر باشند:

ماشین	قابلیت اطمینان	هزینه
۱	۰/۹۰	۱۰۰
۲	۰/۹۵	۱۵۰



۱۸- در صورت حل با برنامه ریزی پویا، تعداد بهینه ماشین ۱ و ماشین ۲، به ترتیب از راست به چپ برابرست با:

د. ۱ و ۱

ج. ۲ و ۲

ب. ۲ و ۱

الف. ۱ و ۲

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: تحقیق در عملیات ۲  
رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (تجمیع و ستنی: ۱۱۲۲۰۲۲)

مجاز است.

استفاده از: ماشین حساب

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۹- در حل بهینه این مسئله، ماکزیمم قابلیت اطمینان بدست آمده برابر است با:

د. ۰/۹۸

ج. ۰/۸۶

ب. ۰/۹۴

الف. ۰/۹۳

۲۰- در صورتیکه از روش انشعاب و تحدید برای حل یک مسأله برنامه ریزی صحیح با تابع هدف Min استفاده شود. کدامیک از موارد زیر صحیح است؟

الف تنها جواب های موجه که کمتر از حدود پایین مسأله هستند، مورد ارزشیابی قرار می گیرند.

ب. از تمام جوابهایی که منجر به هزینه هایی کمتر از حد بالای موجود، که غیر موجه است شوند، صرف نظر میشود.

ج. تمام جوابهای غیر موجه مورد ارزشیابی قرار می گیرند.

د. تمام جوابهای موجه مورد ارزشیابی قرار می گیرند.

۲۱- کدام گزینه در رابطه با برنامه ریزی آرمانی صحیح نمی باشد؟

الف. برنامه ریزی آرمانی مدلی است که در آن تمام متغیرها باید به شکل عدد صحیح باشند.

ب. توابع هدف مسائل آرمانی شامل متغیرهای تغییرات آرمانی هستند

ج. برنامه ریزی آرمانی یکی از ابتدایی ترین روش های حل مسائل چند هدفه می باشد

د. یکی از تکنیک های مورد استفاده در امر تصمیم گیری چند منظوره، برنامه ریزی آرمانی است





تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: تحقیق در عملیات ۲  
رشته تحصیلی / گد درس: مهندسی صنایع (تجمیع و ستنی: ۱۱۲۲۰۲۲)

مجاز است.

استفاده از: ماشین حساب

گد سری سؤال: یک (۱)

۲۵- کدام گزاره صحیح است؟

- الف. برنامه ریزی اعداد صحیح یک مدل برنامه ریزی است که در آن متغیرها تنها باید عدد صفر و یک باشند
- ب. برنامه ریزی اعداد صحیح مختلط یک مدل برنامه ریزی غیر خطی است که در آن بعضی از متغیرها حتماً صفر و یک و بعضی دیگر به صورت عدد حقیقی می باشند.
- ج. برنامه ریزی صفر و یک، یک مدل برنامه ریزی غیر خطی است که در آن متغیرها از نوع دوتایی صفر و یک می باشند
- د. برنامه ریزی اعداد صحیح یک مدل برنامه ریزی خطی است که در آن تمام متغیرها باید به شکل عدد صحیح باشد



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: تحقیق در عملیات ۲  
رشته تحصیلی / گد درس: مهندسی صنایع ( تجميع و سنتی: ۱۱۲۲۰۲۲)

مجاز است.

استفاده از: ماشین حساب

گد سری سؤال: یک (۱)

سوالات تشریحی

با توجه به مسئله زیر به سوالات ۱ الی ۳ پاسخ دهید:

فرض کنید مايل به انتخاب یک وسیله نقلیه از بین سه ماشین هستیم. برای انتخاب، معیارهای راحتی، قیمت، مصرف و مدل را در نظر گرفته ایم. که ماتریس ملاحظات زوجی این معیارها به صورت زیر می باشد

مدل	راحتی	مصرف	قیمت	معیار
۲	۲	۳		قیمت
				مصرف
		۴		راحتی
	۲	۴		مدل



همچنین ماتریس ارجحیت سه ماشین براساس هر یک از ۴ معیار ذکر شده، به صورت زیر می باشد:

ماشین	راحتی	قیمت	مصرف	مدل
۱	۰/۵۹۳	۰/۱۲۳	۰/۶۳۹	۰/۲۶۵
۲	۰/۳۴۱	۰/۳۲۰	۰/۲۷۴	۰/۶۵۵
۳	۰/۰۶۶	۰/۵۵۷	۰/۰۸۷	۰/۰۸۰

۱. میزان اهمیت هر یک از ۴ معیار بدست آورید و مشخص کنید که اولویت بندی معیارها به چه ترتیبی است. (انمره)

۲. از نظر معیار راحتی و از نظر معیار مدل کدام ماشین ارجح تر است؟ (انمره)

۳. اولویت کلی ماشینها و ماشین انتخابی را مشخص کنید. (۵/انمره)

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

نام درس: تحقیق در عملیات ۲  
رشته تحصیلی / گد درس: مهندسی صنایع ( تجميع و سنتی: ۱۱۲۲۰۲۲)

مجاز است.

استفاده از: ماشین حساب

گد سری سؤال: یک (۱)

۴. در روزهای عادی به طور متوسط ۲۴ نفر در ساعت وارد یک فروشگاه مواد غذایی می شوند. تابع ورودی این سیستم بصورت پواسون با میانگین ۲۴ مشخص می شود. هر یک از کارکنان این فروشگاه در هر سه دقیقه یک مشتری سرویس داده و از سیستم خارج می سازد. این زمان با توزیع نمایی و با میانگین ۴ دقیقه است. مشخص کنید (۱.۵ نمره)

الف) سرعت ورودی و سرعت سرویس دهی چقدر است؟

ب) شاخص جریان در سیستم و تعبیر آن.

ج. ضریب بهره برداری سیستم را برای حالتی که تعداد سرویس دهندگان ۴ نفر باشند، را محاسبه کنید.

۵. با استفاده از روش انشعاب و تحدید نشان دهید که مسئله زیر جواب شدنی صحیح ندارد. (۲ نمره)

$$\text{Max } Z = 2x_1 + x_2$$

$$10x_1 + 10x_2 \leq 9$$

$$10x_1 + 5x_2 \geq 1$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

سلامتی و تعجیل در فرج آقا امام زمان (عج) صلوات

