

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

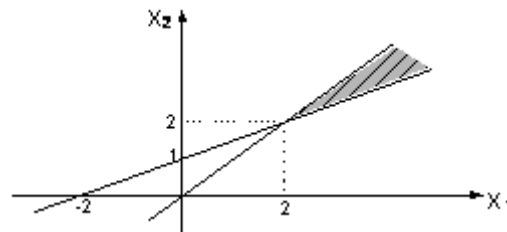
سری سوال: یک ۱

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع (چندبخشی)، کارشناسی ارشد-مهندسی صنایع- بهینه سازی سیستم ها، مهندسی صنایع- سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع- صنایع، کارشناسی ارشد-مهندسی صنایع- مدل سازی سیستم های کلان، مهندسی صنایع-مدیریت سیستم و بهره وری، مهندسی صنایع، مهندسی صنایع ۱۱۲۲۰۰۱ -، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۲۱۸۱۱۵

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- محدودیت های منطقه موجه مدل برنامه ریزی خطی زیر کدامند؟



۲.  $x_1 \geq x_2; -x_1 + 2x_2 \geq 2$

۱.  $x_1 \geq 2x_2; -x_1 + 2x_2 \leq 2$

۴.  $x_1 \leq x_2; -x_1 + 2x_2 \leq 2$

۳.  $x_1 \leq x_2; -x_1 + 2x_2 \geq 2$

۲- کدامیک از عبارت های زیر برای یک جواب بهینه در یک مسئله برنامه ریزی خطی صحیح است؟

۱. هر مسئله برنامه ریزی خطی فقط یک جواب بهینه دارد.

۲. جواب بهینه مسئله از تمام منابع استفاده می کند.

۳. اگر یک جواب بهینه وجود داشته باشد همیشه حداقل یکی از آنها در نقطه گوشه خواهد بود.

۴. هیچکدام از موارد فوق.

۳- یکی از جدول های سیمپلکس یک مسئله حداکثرسازی به صورت زیر است. متغیر ورودی کدام است؟

پایه	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_2$	جواب
Z	0	5	3	0	60
$X_1$	1	0	2	0	5
$S_2$	2	4	3	1	8

۴. هیچکدام

۳.  $S_2$

۲.  $S_1$

۱.  $x_2$



سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع (چندبخشی)، کارشناسی ارشد-مهندسی صنایع- بهینه سازی سیستم ها، مهندسی صنایع- سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع- صنایع، کارشناسی ارشد-مهندسی صنایع- مدل سازی سیستم های کلان، مهندسی صنایع-مدیریت سیستم و بهره وری، مهندسی صنایع، مهندسی صنایع ۱۱۲۲۰۰۱ -، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۲۱۸۱۱۵

۴- کدام گزینه در خصوص مسئله برنامه ریزی خطی زیر صحیح است؟

$$Max Z = x_1 + x_2$$

s.t.

$$-x_1 + x_2 \geq 2$$

$$x_1 + 4x_2 \leq 4$$

$$x_1 - x_2 \geq 2$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 6$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

۱.  $x_1 = 0$  و  $x_2 = 2$  نقطه بهینه است
۲. مسئله فضای جواب نامتناهی دارد
۳. مسئله جواب شدنی ندارد
۴. مسئله فضای جواب متناهی دارد

۵- کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

۱. در اغلب موارد حل مسئله ثانویه کاراتر از حل مسئله اولیه است.
۲. اگر تعداد متغیرهای مسئله اولیه بیشتر از تعداد محدودیت های آن باشد حل مسئله ثانویه راحت تر است.
۳. روش سیمپلکس در مسئله اولیه و ثانویه به ترتیب با جواب های غیر بهینه و فوق بهینه سروکار دارد.
۴. فقط می توان یکی از مسائل اولیه و ثانویه را با روش سیمپلکس حل نمود نه هر دو را.

۶- در صورتی که  $Z_d$  نشان دهنده مقدار تابع هدف ثانویه مسئله اولیه زیر باشد، مقدار  $Z_d$  کدام است؟

$$Max Z = x_1 + 2x_2$$

s.t.

$$x_1 + x_2 \geq 0$$

$$2x_1 - x_2 \leq 0$$

$$-3x_1 + 2x_2 \leq 0$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

۱. ۰
۲. ۴
۳. ۶
۴. ۸



سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع (چندبخشی)، کارشناسی ارشد-مهندسی صنایع- بهینه سازی سیستم ها، مهندسی صنایع- سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع- صنایع، کارشناسی ارشد-مهندسی صنایع- مدل سازی سیستم های کلان، مهندسی صنایع- مدیریت سیستم و بهره وری، مهندسی صنایع، مهندسی صنایع ۱۱۲۲۰۰۱ -، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۲۱۸۱۱۵

۷- کدامیک از گزینه های زیر در خصوص جواب بهینه دوگان مسئله برنامه ریزی خطی زیر صحیح است؟

$$Max Z = x_1 + 1.5x_2$$

s.t.

$$2x_1 + 3x_2 \leq 25$$

$$x_1 + x_2 \geq 1$$

$$x_1 - 2x_2 = 1$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$y_1 = y_3 = 0; y_2 \neq 0 \quad .۲$$

$$y_1 = y_2 = 0; y_3 \neq 0 \quad .۱$$

هیچکدام .۴

$$y_1 \neq 0; y_2 = 0; y_3 \neq 0 \quad .۳$$

۸- جواب بهینه ثانویه مسئله زیر کدام است؟

$$Max Z = x_1 + x_2$$

s.t.

$$2x_1 + x_2 \leq 2$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 2$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$Z_d = 1 \text{ و } y_2 = 2/3, y_1 = 1/3 \quad .۲$$

$$Z_d = 2/3 \text{ و } y_2 = 1/3, y_1 = 1/3 \quad .۱$$

$$Z_d = 4/3 \text{ و } y_2 = 1/3, y_1 = 1/3 \quad .۴$$

$$Z_d = 1 \text{ و } y_2 = 1/3, y_1 = 2/3 \quad .۳$$

۹- جواب بهینه مدل برنامه ریزی خطی زیر  $x_1 = 10/3$  و  $x_2 = 10/3$  است. متغیرهای پایه ای مسئله دوگان چیست؟

$$Max Z = 2x_1 + 3x_2$$

s.t.

$$2x_1 + 3x_2 \leq 30$$

$$x_1 + 2x_2 \geq 10$$

$$x_1 - x_2 \geq 0$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$y_3 \text{ و } y_1 \quad .۴$$

$$y_3 \text{ و } y_2 \quad .۳$$

$$y_2 \text{ و } y_1 \quad .۲$$

$$y_3 \text{ و } y_2, y_1 \quad .۱$$



سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع (چندبخشی)، کارشناسی ارشد-مهندسی صنایع- بهینه سازی سیستم ها، مهندسی صنایع- سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع- صنایع، کارشناسی ارشد-مهندسی صنایع- مدل سازی سیستم های کلان، مهندسی صنایع- مدیریت سیستم و بهره وری، مهندسی صنایع، مهندسی صنایع ۱۱۲۲۰۰۱ -، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۲۱۸۱۱۵



۱۰- در مسئله برنامه ریزی خطی زیر که جدول بهینه اش نیز نشان داده شده است. مقادیر  $b_1$  و  $b_2$  کدامند؟

$$Max Z = 5x_1 + 2x_2 + 3x_3$$

s.t.

$$x_1 + 5x_2 + 2x_3 \leq b_1$$

$$x_1 - 5x_2 - 6x_3 \leq b_2$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

پایه	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$S_1$	$S_2$	جواب
Z	۰	a	۷	d	e	۱۵۰
$X_1$	۱	b	۲	۱	۰	۳۰
$S_2$	۰	c	۸-	۱-	۱	۱۰

۴. هیچکدام

۳. ۳۰ و ۴۰

۲. ۵ و ۰

۱. ۳۰ و -۲۰

۱۱- در مسئله سوال ۱۰، جواب بهینه مسئله دوگان (ثانویه) کدام است؟

۴.  $(y_1, y_2) = (0, 7)$

۳.  $(y_1, y_2) = (0, 0)$

۲.  $(y_1, y_2) = (5, 0)$

۱.  $(y_1, y_2) = (0, 5)$

۱۲- در مسئله سوال ۱۰، مقادیر  $b$  و  $c$  کدامند؟

۲.  $c = 0$  و  $b = 1$

۱.  $c = -8$  و  $b = 2$

۴.  $c = -10$  و  $b = 5$

۳.  $c = -2$  و  $b = 1$

۱۳- در مسئله سوال ۱۰، اگر بخواهیم مقدار تابع هدف بیشتر شود کدامیک از اعداد  $b_1$  و  $b_2$  را باید افزایش داد؟

۴. هیچکدام

۳.  $b_2$

۲.  $b_1$

۱.  $b_2$  و  $b_1$

۱۴- در مسئله سوال ۱۰، حداقل مقداری که می توان به ضریب  $x_2$  در محدودیت اول اضافه کرد تا جواب پایه ای فعلی بهینه

باقی بماند کدام است؟

۴. هیچکدام

۳.  $23/5$

۲.  $-23/5$

۱.  $-4/5$

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع (چندبخشی)، کارشناسی ارشد-مهندسی صنایع-بهینه سازی سیستم ها، مهندسی صنایع-سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع-صنایع، کارشناسی ارشد-مهندسی صنایع-مدل سازی سیستم های کلان، مهندسی صنایع-مدیریت سیستم و بهره وری، مهندسی صنایع، مهندسی صنایع ۱۱۲۲۰۰۱ -، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۲۱۸۱۱۵

۱۵- مسئله زیر را همراه با نمایش ترسیمی آن در نظر بگیرید. به منظور بهبود در مقدار تابع هدف، حداکثر افزایش در عدد سمت راست محدودیت اول چقدر است؟

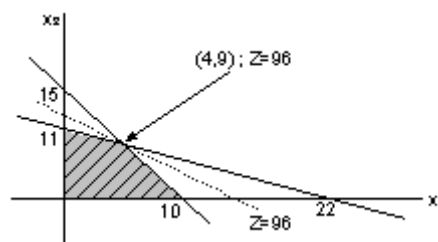
$$\text{Max } Z = 6x_1 + 8x_2$$

s.t.

$$30x_1 + 20x_2 \leq 300$$

$$5x_1 + 10x_2 \leq 110$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$



۲۵۰ .۴

۲۰۰ .۳

۱۵۰ .۲

۳۶۰ .۱

۱۶- یکی از تکرارهای یک مسئله برنامه ریزی پارامتری به صورت زیر است. تحت کدام شرط، جدول داده شده بهینه و موجه است؟

پایه	$X_1$	$X_2$	$S_1$	$S_2$	جواب
Z	0	$8 - 2\theta$	0	$6 + \theta$	$100 + 5\theta$
$X_1$	1	2	0	1	$-2 + 2\theta$
$S_1$	0	-1	1	3	$15 - 3\theta$

$1 \leq \theta \leq 4$  .۴

$-6 \leq \theta \leq 4$  .۳

$0 \leq \theta \leq 4$  .۲

$0 \leq \theta \leq 5$  .۱



سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع (چندبخشی)، کارشناسی ارشد-مهندسی صنایع-بهینه سازی سیستم ها، مهندسی صنایع-سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع-صنایع، کارشناسی ارشد-مهندسی صنایع-مدل سازی سیستم های کلان، مهندسی صنایع-مدیریت سیستم و بهره وری، مهندسی صنایع، مهندسی صنایع ۱۱۲۲۰۰۱-، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۲۱۸۱۱۵

۱۷- مسئله برنامه ریزی پارامتری زیر همراه با یکی از جدول های سیمپلکس آن در زیر داده شده است. جواب بهینه مسئله به ازای  $\theta = 1$  کدام است؟



$$\text{Max } Z = 10x_1 + 4x_2$$

s.t.

$$2x_1 + x_2 \leq 8 + 2\theta$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 6 - 4\theta$$

$$x_1, x_2, \theta \geq 0$$

پایه	x1	x2	s1	s2	جواب
Z	0	1	5	0	$40 + 10\theta$
x1	1	1/2	1/2	0	$4 + \theta$
x4	0	3/2	-1/2	1	$2 - 5\theta$

۲.  $Z = 50$  و  $x_2 = 0$  و  $x_1 = 5$

۱.  $Z = 20$  و  $x_2 = 0$  و  $x_1 = 2$

۴. مسئله بدون جواب موجه است

۳.  $Z = 50$  و  $x_2 = -3$  و  $x_1 = 5$

۱۸- از یک مدل برنامه ریزی خطی پارامتری با تابع هدف حداقل سازی، جدول زیر در دست است. مقدار Z در نقطه شکست کدام است؟

پایه	x1	x2	s1	s2	جواب
Z	$\theta - 1/2$	0	$2\theta - 3/2$	0	$2\theta + 2$
s2	1/2	0	1/2	1	1
x2	1/2	1	3/2	0	2

۴. هیچکدام

۳. ۲

۲. ۳

۱. ۴

۱۹- در صورتی که یک مسئله حمل و نقل با m مبدا و n مقصد با استفاده از روش سیمپلکس حل گردد تعداد متغیرهای پایه ای غیر صفر آن برابر است با:

۴.  $n^2$

۳.  $m + n$

۲.  $(m + n)^2$

۱.  $m + n - 1$

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع (چندبخشی)، کارشناسی ارشد-مهندسی صنایع- بهینه سازی سیستم ها، مهندسی صنایع- سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع- صنایع، کارشناسی ارشد-مهندسی صنایع- مدل سازی سیستم های کلان، مهندسی صنایع- مدیریت سیستم و بهره وری، مهندسی صنایع، مهندسی صنایع ۱۱۲۲۰۰۱ -، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۲۱۸۱۱۵

۲۰- جواب بهینه مسئله تخصیص زیر کدام است؟ (اعداد سمت چپ در گزینه ها مربوط به سطرها هستند).

شغل	1	2	3	4
فرد	5	0	7	2
1	5	0	7	2
2	4	8	9	0
3	7	3	5	2
4	6	4	8	2

۲.  $1 \rightarrow 4 ; 2 \rightarrow 1 ; 3 \rightarrow 2 ; 4 \rightarrow 3$

۱.  $1 \rightarrow 2 ; 2 \rightarrow 1 ; 3 \rightarrow 3 ; 4 \rightarrow 4$

۴.  $1 \rightarrow 2 ; 2 \rightarrow 3 ; 3 \rightarrow 1 ; 4 \rightarrow 4$

۳.  $1 \rightarrow 3 ; 2 \rightarrow 1 ; 3 \rightarrow 4 ; 4 \rightarrow 1$

### سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- یک کارخانه تولیدی ماشین ظرفشویی و خشک کن تولید می کند. بخش های اصلی کارخانه سه بخش پرس، بخش موتور و انتقال و بخش مونتاژ است. دو بخش اول قطعات هر دو محصول را تولید می کنند در حالیکه خط مونتاژ برای این محصولات متفاوت است. ظرفیت بخش های مختلف (به طور ماهانه) به صورت زیر است:

بخش پرس: ۱۰۰۰ ماشین ظرفشویی یا ۱۰۰۰ ماشین خشک کن

بخش انتقال و موتور: ۱۶۰۰ ماشین ظرفشویی یا ۷۰۰۰ ماشین خشک کن

خط مونتاژ ماشین ظرفشویی: ۹۰۰۰ ماشین ظرفشویی

خط مونتاژ ماشین خشک کن: ۵۰۰۰ ماشین خشک کن

سود هر ماشین ظرفشویی و خشک کن به ترتیب ۲۷۰ و ۳۰۰ واحد پولی است. یک مدل برنامه ریزی خطی برای این مسئله به منظور حداکثر ساختن سود فرموله کنید.

۱.۴۰ نمره

۲- مسئله زیر را حل کنید. (از هر روشی می توانید برای حل مسئله استفاده کنید).

$$\text{Min } Z = 3x_1 + 2x_2 + 4x_3$$

s.t.

$$x_1 + 2x_2 + 4x_3 \geq 8$$

$$x_1 - x_2 + x_3 = 5$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع (چندبخشی)، کارشناسی ارشد-مهندسی صنایع- بهینه سازی سیستم ها، مهندسی صنایع- سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع- صنایع، کارشناسی ارشد-مهندسی صنایع- مدل سازی سیستم های کلان، مهندسی صنایع-مدیریت سیستم و بهره وری، مهندسی صنایع، مهندسی صنایع ۱۱۲۲۰۰۱ -، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۲۱۸۱۱۵

نمره ۱.۴۰

۳- مسئله برنامه ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید.

$$Max Z = 20x_1 + 10x_2 + 50x_3 + 20x_4$$

s.t.

$$x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 \leq 40$$

$$2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 30$$

$$2x_2 - x_3 + 2x_4 \geq 10$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

الف) دوگان (ثانویه) مسئله را بنویسید.

ب) با استفاده از روابط بین اولیه و ثانویه و مخصوصاً قضیه کمک مکمل (مکمل خفیف)، وضعیت نقطه زیر را از لحاظ شدنی بودن، گوشه ای بودن و بهینه بودن مورد بررسی قرار دهید.

$$x_1 = 14 ; x_2 = 0 ; x_3 = 14/3 ; x_4 = 22/3$$

نمره ۱.۴۰

۴- در مسئله برنامه ریزی خطی زیر که جدول بهینه اش نیز داده شده است، مقدار تابع هدف چقدر است؟

$$Max Z = 20x_1 + 10x_2$$

s.t.

$$5x_1 + 4x_2 \leq 24$$

$$2x_1 + 5x_2 \leq 13$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

پایه	x1	x2	s1	s2	جواب
Z	0	6	4	0	
x1	1	4/5	1/5	0	
s2	0	17/5	- 2/5	1	

نمره ۱.۴۰

۵- جواب بهینه مسئله تخصیص زیر کدام است؟

D	C	B	A	شغل فرد
1	0	0	1	1
0	2	0	2	2
0	0	1	4	3
0	2	0	0	4





تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع (چندبخشی)، کارشناسی ارشد-مهندسی صنایع- بهینه سازی سیستم ها، مهندسی صنایع- سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع- صنایع، کارشناسی ارشد-مهندسی صنایع- مدل سازی سیستم های کلان، مهندسی صنایع- مدیریت سیستم و بهره وری، مهندسی صنایع، مهندسی صنایع ۱۱۲۲۰۰۱ -، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۲۱۸۱۱۵

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

### سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- (جواب) صفحات ۱۷ تا ۴۴ کتاب.

۱.۴۰ نمره

۲- (جواب) صفحات ۴۵ تا ۱۰۰ کتاب.

۱.۴۰ نمره

۳- (جواب) صفحات ۱۰۱ تا ۱۴۲ کتاب.

۱.۴۰ نمره

۴- (جواب) ۹۶

۱.۴۰ نمره

۵- (جواب)

(۱)  $1 \rightarrow B ; 2 \rightarrow D ; 3 \rightarrow C ; 4 \rightarrow A$

(۲)  $1 \rightarrow C ; 2 \rightarrow B ; 3 \rightarrow D ; 4 \rightarrow A$

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



سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: تحقیق در عملیات ۱

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی صنایع (چندبخشی)، کارشناسی ارشد-مهندسی صنایع- بهینه سازی سیستم ها، مهندسی صنایع- سیستمهای اقتصادی اجتماعی، مهندسی صنایع- صنایع، کارشناسی ارشد-مهندسی صنایع- مدل سازی سیستم های کلان، مهندسی صنایع-مدیریت سیستم و بهره وری، مهندسی صنایع، مهندسی صنایع ۱۱۲۲۰۰۱ -، مهندسی مدیریت اجرایی ۱۲۱۸۱۱۵

## سلامتی و تحویل در فرج آقا امام زمان (عج) صلوات

شماره سوال	پاسخ صحیح	وضعیت کلید
۱	ب	عادی
۲	ج	عادی
۳	د	عادی
۴	ج	عادی
۵	ج	عادی
۶	الف	عادی
۷	ج	عادی
۸	د	عادی
۹	ج	عادی
۱۰	ج	عادی
۱۱	ب	عادی
۱۲	د	عادی
۱۳	ب	عادی
۱۴	ب	عادی
۱۵	الف	عادی
۱۶	د	عادی
۱۷	الف	عادی
۱۸	ب	عادی
۱۹	الف	عادی
۲۰	الف	عادی

