



اگر دانشگاه اصلاح نبود مملکت اصلاح می‌شود.  
امام خمینی (ره)

صبح پنج‌شنبه

۹۱/۰۳/۱۱

دفترچه ۱ از دو دفترچه

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

**آزمون تخصصی دوره‌های کارشناسی ارشد  
آموزش الکترونیکی (مجازی)  
دانشگاه صنعتی امیرکبیر - سال ۱۳۹۱**

**عنوان رشته: علوم کامپیوتر -  
علوم تصمیم و مهندسی دانش  
(کد ۱۳۳)**

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۱

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	توضیحات
۱	تحقیق در عملیات ۱	۱۶	۱	۱۶	
۲	ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها	۱۵	۱۷	۳۱	پاسخ به سوالات هر ۳ درس، اجباری است.
۳	آمار و احتمال	۱۰	۳۲	۴۱	

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

حق جاب و تکثیر سوالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

خردادماه سال ۱۳۹۱

۴۱- فرض کنید  $X$  یک مشاهده از توزیع  $f(x, \theta) = \theta x^{\theta-1}; 0 < x < 1, \theta > 0$  باشد. اگر ناحیه بحرانی برای آزمون فرض‌های  $H_0: \theta = 1$  در مقابل  $H_1: \theta = 2$  به صورت  $X > 0.5$  باشد. توان آزمون کدام است؟

(۱) 0.95

(۲) 0.75

(۳) 0.25

(۴) 0.05

۸- جدول سیمپلکس بهینه مسئله‌ای به صورت زیر است. اگر بردار مواد اولیه به صورت  $[1450 \ 1820 \ 950]$  تغییر کند، کدام مورد صحیح است؟

	Z	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	RHS
$Z_j - C_j$	1	0	0,۳۳۳۳	۱,۳۳۳۳	۷	0	۱,۶۶۶۷	0,۶۶۶۷	0	۲۸۰۰
$x_5$	0	0	0,۳۳۳۳	0,۳۳۳۳	۲	۱	0,۶۶۶۷	-0,۳۳۳۳	0	۱۰۰
$x_1$	0	۱	0,۳۳۳۳	۱,۳۳۳۳	0	0	-0,۳۳۳۳	0,۶۶۶۷	0	۸۰۰
$s_3$	0	0	0,۶۶۶۷	-۱,۳۳۳۳	-۵	0	-۱,۶۶۶۷	0,۳۳۳۳	۱	۴۰۰

(۱) پایه بهینه تغییر می‌کند.

(۲) پایه بهینه تغییر نمی‌کند.

(۳) اطلاعات داده شده برای پاسخگویی ناقص است.

(۴) یکی از متغیرهای غیرپایه‌ای تعادل ورود به پایه دارد.

۹- مدل یک مسئله تعیین کوتاه‌ترین مسیر از گره s به گره t، به کدام یک از صورت‌های زیر است؟

$$\begin{aligned} \min \sum_{(i,j) \in A} c_{i,j} X_{i,j} \\ \text{s.t. } \sum_{\{j|(i,j) \in A\}} X_{i,j} - \sum_{\{j|(j,i) \in A\}} X_{j,i} &= \begin{cases} (n-1) & i = s \\ -1 & i \neq s \end{cases} \quad (1) \\ X_{i,j} \in Z^{\geq 0} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \min \sum_{(i,j) \in A} c_{i,j} X_{i,j} \\ \text{s.t. } \sum_{\{j|(i,j) \in A\}} X_{i,j} - \sum_{\{j|(j,i) \in A\}} X_{j,i} &= \begin{cases} -1 & i = s \\ 1 & i = t \\ 0 & i \neq s, t \end{cases} \quad (2) \\ X_{i,j} \in \{0, 1\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \min \sum_{(i,j) \in A} c_{i,j} X_{i,j} \\ \text{s.t. } \sum_{\{j|(i,j) \in A\}} X_{i,j} - \sum_{\{j|(j,i) \in A\}} X_{j,i} &= \begin{cases} -(n-1) & i = s \\ 1 & i \neq s \end{cases} \quad (3) \\ X_{i,j} \in Z^{\geq 0} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \min \sum_{(i,j) \in A} c_{i,j} X_{i,j} \\ \text{s.t. } \sum_{\{j|(i,j) \in A\}} X_{i,j} - \sum_{\{j|(j,i) \in A\}} X_{j,i} &= \begin{cases} 1 & i = s \\ -1 & i = t \\ 0 & i \neq s, t \end{cases} \quad (4) \\ X_{i,j} \in \{0, 1\} \end{aligned}$$

۳۱- N داده  $a_1$  تا  $a_n$  از طریق تابع push قرار است در یک پشته خالی قرار گیرند. اگر تابع pop به صورت تصادفی فراخوانی شود و داده pop شده چاپ گردد، تعداد دنباله‌های داده‌ای متفاوت چاپ شده بر حسب n، کدام است؟

$$\begin{aligned} n! \quad (1) \\ \frac{1}{n-1} \binom{2n}{n} \quad (2) \\ \frac{1}{n+1} \binom{2n}{n} \quad (3) \\ \frac{1}{n-1} \binom{2n}{n} \quad (4) \end{aligned}$$

آمار و احتمال:

۳۲- کدام گزاره در خصوص دو پیشامد A و B با احتمالات غیر صفر، صحیح است؟

(۱) دو پیشامد ناسازگار هستند، اگر و تنها اگر مستقل باشند.

(۲) دو پیشامد مستقل ناسازگار نیستند.

(۳) دو پیشامد ناسازگار مستقل هستند.

(۴) دو پیشامد مستقل ناسازگار هستند.

۳۳- فرض کنید  $X_1, \dots, X_n$  یک نمونه تصادفی n تایی از توزیع نمایی با تابع چگالی احتمال زیر باشد. اگر

$$\text{وار بانس نمونه } S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - T)^2}{n-1} \text{ که } T = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}, \text{ مقدار } E(S^2) \text{ کدام است؟}$$

$$\begin{aligned} f(x, \theta) = \frac{1}{\theta} e^{-x/\theta}; \quad 0 < \theta < \infty, 0 < x < \infty \\ \frac{\theta^2}{n} \quad (1) \\ \frac{\theta}{n} \quad (2) \\ \theta \quad (3) \\ \theta^2 \quad (4) \end{aligned}$$

۳۴- فرض کنید  $X_1, \dots, X_{24}$  یک نمونه تصادفی 24 تایی از توزیع یکنواخت با تابع چگالی احتمال زیر باشد.

$$\begin{aligned} f(x, \theta) = 2; \quad 0 < x < 0.5 \\ \text{مقدار تقریبی احتمال } P(\sum_{i=1}^{24} X_i > 6) \text{ برابر کدام است؟} \\ \frac{1}{4} \quad (1) \\ \frac{1}{8} \quad (2) \\ \frac{1}{2} \quad (3) \\ 0 \quad (4) \end{aligned}$$

۳۵- یک بنگاه‌دار می‌گوید متوسط قیمت مسکن ( $\mu$ )، در ماه جاری افزایش یافته و به متری دو میلیون تومان رسیده است. اگر احتمال خطای نوع اول،  $\alpha = 0.01$  باشد، فرض‌های  $H_0$  و  $H_1$  کدامند؟

(۱)  $H_0: \mu = 2$  در مقابل  $H_1: \mu > 2$

(۲)  $H_0: \mu = 2$  در مقابل  $H_1: \mu < 2$

(۳)  $H_0: \mu = 2$  در مقابل  $H_1: \mu \neq 2$

(۴) همه موارد

۳۶- فرض کنید توزیعی با میانگین  $\mu$  و واریانس  $\sigma^2$  مفروض است. دو نمونه تصادفی مستقل با اندازه‌های  $n_1$  و  $n_2$  دارای میانگین‌های  $\bar{X}_1$  و  $\bar{X}_2$  هستند. اگر بخواهیم عبارت  $\bar{X} = a\bar{X}_1 + (1-a)\bar{X}_2$  یک برآوردگر نارایب باشد. مقدار  $a$  را می‌توانیم برابر کدام یک از مقادیر زیر انتخاب کنیم؟

- (۱)  $a = 1$
- (۲)  $a = 0.5$
- (۳)  $a = 0$
- (۴) همه موارد

۳۷- فرض کنید  $X_1, \dots, X_n$  یک نمونه تصادفی  $n$  تایی از توزیع برنولی با تابع احتمال زیر باشد. اگر  $T = \sum_{i=1}^n X_i$  باشد، برای استفاده از تقریب نرمال برای محاسبه  $P(T > n)$  (با استفاده از قضیه حد مرکزی)، کدام یک از موارد زیر، صحیح است؟

$$f(x, \theta) = \theta^x (1-\theta)^{1-x}; 0 < \theta < 1, x = 0, 1$$

- (۱)  $n$  بزرگ باشد.
- (۲)  $n$  بزرگ و  $\theta$  به 0.5 نزدیک باشند.
- (۳)  $n$  بزرگ و  $\theta$  به 1 نزدیک باشند.
- (۴)  $n$  بزرگ و  $\theta$  به 0 نزدیک باشند.

۳۸- فرض کنید  $X_1, \dots, X_n$  یک نمونه تصادفی  $n$  تایی از توزیع پواسون با تابع احتمال زیر باشد. اگر

$$T_n = \sum_{i=1}^n X_i / n \text{ و } n \rightarrow \infty \text{ آنگاه، کدام یک از موارد زیر، صحیح است؟}$$

$$f(x, \theta) = \frac{\theta^x e^{-\theta}}{x!}; \theta > 0, x = 0, 1, 2, \dots$$

- (۱)  $T_n \rightarrow \theta$
- (۲)  $T_n = N(\theta, \theta)$
- (۳)  $T_n \rightarrow \infty$
- (۴)  $T_n - \theta = N(0, \theta)$

۳۹- اگر  $(X, Y)$  یک متغیر تصادفی با فرض  $EX = EY = 1$  و  $V(X) = V(Y) = 4$  و  $\text{corr}(X, Y) = -1$  باشد، رابطه بین  $(X, Y)$  کدام است؟

- (۱)  $X + Y = 2$
- (۲)  $X + Y = -1$
- (۳)  $X + Y = 1$
- (۴)  $X + Y = -2$

۴۰- فرض کنید  $X_1, \dots, X_n$  یک نمونه تصادفی  $n$  تایی از توزیع نرمال با میانگین  $\mu$  و واریانس معلوم  $\sigma^2$  باشد. یک فاصله اطمینان  $100(1-\alpha)\%$  برای  $\mu$  کدام است؟

$$\text{(واریانس نمونه } S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - T)^2}{n-1} \text{ که } T = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \text{)}$$

- (۱)  $\mu \in (T - Z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{S}{\sqrt{n}}, T + Z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{S}{\sqrt{n}})$
- (۲)  $\mu \in (T - Z_{\alpha} \frac{S}{\sqrt{n}}, T + Z_{\alpha} \frac{S}{\sqrt{n}})$
- (۳)  $\mu \in (T - Z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, T + Z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}})$
- (۴)  $\mu \in (T - Z_{\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, T + Z_{\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}})$

تحقیق در عملیات ۱:

۱- کدام یک از عبارات زیر، صحیح است؟

- (۱) هر جواب رأسی یک مسأله برنامه‌ریزی خطی، یک جواب پایه‌ای شدنی است.
- (۲) هر برنامه‌ریزی خطی که جواب بهینه داشته باشد، جواب بهینه رأسی دارد.
- (۳) هر مسأله برنامه‌ریزی خطی، حداقل یک جواب پایه‌ای بهینه دارد.
- (۴) هر جواب بهینه برنامه‌ریزی خطی یک نقطه رأسی است.

۲- مجموعه جواب‌های شدنی یک مسأله برنامه‌ریزی خطی، در کدام یک از خصوصیات زیر، به صورت همزمان صدق می‌کند؟

- (۱) فشرده - کراندار
- (۲) محدب - کراندار
- (۳) فشرده - بی‌کران
- (۴) محدب - فشرده

۳- کدام گزاره، در خصوص تعداد جدول‌های سیمپلکس برای یک مسأله خاص، صحیح است؟

- (۱) به شرط عدم وجود دور، متناهی و تابعی از تعداد متغیرها و قیدهای مسأله است.
- (۲) متناهی و تابعی از تعداد متغیرهای اصلی و قیدهای غیرزاید است.
- (۳) متناهی و تابعی از تعداد متغیرهای اصلی است.
- (۴) تابعی از تعداد قیدهای غیرزاید است.

۴- در یک مسأله برنامه‌ریزی خطی، کدام مورد، بیانگر قیمت‌های سایه‌ای (Shadow Price) است؟

- (۱) میزان افزایش سود در ازای تغییر در سود کالا
- (۲) میزان افزایش سود در ازای کاهش هزینه تولید
- (۳) میزان تغییر در تابع هدف به ازای تغییر در سود کالا
- (۴) میزان تغییر در مقدار تابع هدف به ازای تغییر یک واحد در مواد اولیه

۵- جواب بهینه یک مسأله برنامه‌ریزی خطی می‌تواند دگرگین (چندتایی) باشد، اگر و تنها اگر .....

- (۱) در ستون سمت راست جدول سیمپلکس بهینه صفر وجود داشته باشد
- (۲) نتیجه آزمون متغیر ورودی برای رسیدن به جدول سیمپلکس بهینه منحصر به فرد نباشد
- (۳) تعداد صفرهای سطر جدول سیمپلکس بهینه بیش از تعداد متغیرهای پایه‌ای باشد
- (۴) در سطر صفر جدول سیمپلکس بهینه نظیر متغیرهای کمبود (Slack) صفر وجود داشته باشد

۶- در جدول زیر، مربوط به یک مسأله برنامه‌ریزی خطی بیشینه‌سازی، چه پدیده‌ای رخ داده است؟

	Z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	RHS
متغیرهای پایه‌ای	1	0	0	-5/3	8/3	11
$x_2$	0	0	1	-0.6	1.6	3
$x_1$	0	1	0	-1.6	1.6	1

- (۱) نامتناهی بودن
- (۲) چندگانه بودن
- (۳) نشدنی بودن
- (۴) تباهیده بودن

۷- اگر  $B$  پایه بهینه مسأله برنامه‌ریزی خطی باشد،  $\pi = c_B^1 B^{-1}$  چه مقداری را نشان می‌دهد؟

- (۱) قیمت‌های سایه‌ای
- (۲) جواب بهینه مسأله اولیه
- (۳) ارزش‌های دوگان غیربهینه
- (۴) هزینه‌های کاهش‌یافته

۱۶- جدول بهینه یک مسأله برنامه‌ریزی خطی به صورت زیر است. اگر قید  $x_1 + 6x_2 \leq 10$  به مسأله اضافه شود، جواب بهینه چه تغییری می‌کند؟

	Z	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$	RHS
متغیرهای پایه‌ای	۱	۰	۰	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	۰	۰	۲۱
$x_1$	۰	۱	۰	$\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{2}$	۰	۰	۳
$x_2$	۰	۰	۱	$-\frac{1}{8}$	$\frac{3}{4}$	۰	۰	$\frac{3}{2}$
$s_1$	۰	۰	۰	$\frac{3}{8}$	$-\frac{5}{4}$	۱	۰	$\frac{5}{2}$
$s_2$	۰	۰	۰	$\frac{1}{8}$	$-\frac{3}{4}$	۰	۱	$\frac{1}{2}$

(۱) جواب بهینه تغییر نمی‌کند.

(۲) جواب بهینه بزرگ‌تر از جواب فعلی می‌شود.

(۳) جواب بهینه کوچک‌تر از جواب فعلی می‌شود.

(۴) برای پاسخ به سوال، صورت اولیه مدل برنامه‌ریزی خطی مسأله لازم است.

ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها:

۱۷- تعداد فراخوانی‌های تابع بازگشتی مقابل، به ازای  $n$  کدام است؟

Int F(int n)  
 {if n == 2 return 3  
 Return (2 \* F(n-1) + F(n-1))}

(۱)  $3^n$   
 (۲)  $n$   
 (۳)  $2^n$   
 (۴)  $n^3$

۱۸- مرتبه زمانی تابع زمانی الگوریتم مقابل، کدام است؟

$$T(n) = \begin{cases} a & n = 1 \\ 2T\left(\frac{n}{2}\right) + cn & n \geq 1 \end{cases}$$

(۱)  $n^2 \log n$   
 (۲)  $n \log n$   
 (۳)  $n^2$   
 (۴)  $n$

۱۹- بعد از سه بار اجرای الگوریتم insertion sort بر روی آرایه داده شده در زیر، به شرط آن که عنصر نخست آن را اختیاری انتخاب کنیم، خروجی به کدام صورت خواهد بود؟ (آرایه‌ها از چپ به راست خوانده شود.)

- ۳-۴-۸-۱۱-۱۰-۲-۲۰-۱۹-۱۲ (۱) ۲-۳-۴-۸-۱۰-۱۱-۱۲-۱۹-۲۰  
 ۲-۳-۱۲-۱۰-۸-۴-۲۰-۱۱-۱۹ (۲) ۲-۳-۱۲-۱۰-۸-۴-۲۰-۱۱-۱۹  
 ۸-۳-۱۱-۴-۲-۱۹-۱۲-۱۰-۲۰ (۳) ۲-۳-۴-۸-۱۰-۱۱-۲۰-۱۹-۱۲ (۴)

۲۰- فرض کنید  $n$  توانی از ۲ باشد. الگوریتم زیر، چه عددی را به عنوان جواب بر می‌گرداند؟

```
Test (n)
    if n=1 then
        Return 1
    Return 2 * Test(n/2) + 6 * n - 1
```

(۱)  $6n \log_2 n + 1$   
 (۲)  $6n \log_2 n - 1$   
 (۳)  $6n \log_2 n$   
 (۴)  $6n$

۲۱- تابع زیر، برای پیدا کردن بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه دو عدد نوشته شده است. در این صورت، کدام مورد در خصوص مرتبه زمانی الگوریتم زیر، صحیح است؟

```
int gcd(int a, int b)
{
    if (b == 0)
        return a;
    else
        return gcd(b, a mod b)
}
```

(۱)  $O(\log_b a)$   
 (۲)  $O(\log_2 a)$   
 (۳)  $O(\log_2 \frac{a}{b})$   
 (۴)  $O(\log_2(a-b))$

۲۲- دومین کوچک‌ترین عنصر بین  $n$  عنصر را با چند مقایسه می‌توان به دست آورد؟

(۱)  $n + \lceil \log n \rceil - 2$   
 (۲)  $n + \lfloor \log n \rfloor - 2$   
 (۳)  $n + \lceil \log n \rceil - 1$   
 (۴)  $n + \lfloor \log n \rfloor - 1$

۲۳- دو ماتریس اسپارس را در هم ضرب می‌کنیم. کدام مورد، در خصوص نتیجه ضرب، صحیح است؟

(۱) ماتریس همانی خواهد بود.  
 (۲) ماتریس صفر خواهد بود.  
 (۳) ممکن است اسپارس نباشد.  
 (۴) ماتریس اسپارس است.

۲۴- کدام مرتب‌سازی از سایر موارد، بدتر است؟

(۱) Quick sort  
 (۲) Insertion sort  
 (۳) Merge sort  
 (۴) Selection sort

۲۵- در لیست پیوندی یک‌طرفه می‌خواهیم با استفاده از کد زیر، گره  $x$  را بعد از گره  $y$  در میانه لیست درج نماییم. کدام مورد، صحیح است؟

```
y → link = x
x → link = y → link
```

(۱) برای درج در لیست یک‌طرفه حلقوی مناسب است.  
 (۲) عمل درج بدون مشکل انجام می‌شود.  
 (۳) موارد ۱ و ۲  
 (۴) هیچ‌کدام

۲۶- تابع زیر، چه عملی انجام می‌دهد اگر تابع  $T$  لیستی حاوی همه عناصر لیست ورودی به استثنای اولین عنصر را برگرداند؟

```
int function(list *L)
{
    if(L == null) return 0
    Else if(T(L) != null)
        return 1 + function (T(T(L)));
    else return 1;
}
```

(۱) تعداد عناصر واقع در مکان‌های فرد را برمی‌گرداند.  
 (۲) تعداد عناصر واقع در مکان‌های زوج را برمی‌گرداند.  
 (۳) مجموع عناصر واقع در مکان‌های فرد را برمی‌گرداند.  
 (۴) تعداد عناصر لیست را برمی‌گرداند.

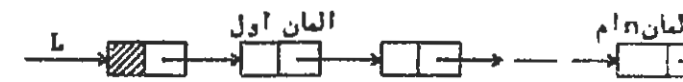
۲۷- یک پشته خالی با اعداد 1 تا 6 در ورودی داده شده است. اعمال زیر بر روی پشته قابل انجام است. اگر اعداد از چپ به راست خوانده شوند، کدام یک از موارد زیر را نمی‌توان با هیچ ترتیبی از اعمال زیر به دست آورد؟

push: کوچک‌ترین عدد ورودی را برداشته و وارد پشته می‌کند.

pop: عنصر بالای پشته را در خروجی نوشته و سپس آن را حذف می‌کند.

- (۱) 4 3 2 1 6 5  
(۲) 2 1 5 3 4 6  
(۳) 3 2 4 6 5 1  
(۴) 1 2 3 5 6 4

۲۸- بر روی لیست یک طرفه و خطی L با سرلیست زیر، تکه برنامه زیر را اجرا می‌کنیم. اگر تعداد المان‌های این لیست n باشد، تعداد دفعاتی که دستور writrln اجرا می‌شود به‌طور نسبی بر حسب n کدام است؟



```
P = I → link
While(p != null)
    {q = p
    While(q != null)
        {q = p → link
        Write('***')}
    P = p → link
}
```

- (۱)  $n(n+1)$   
(۲)  $\frac{n(n+1)}{2}$   
(۳)  $n(n-1)$   
(۴)  $\frac{n(n-1)}{2}$

۲۹- می‌خواهیم ساختار داده‌ای مناسبه پشته برای حداکثر n عدد طراحی کنیم تا اعمال find max, find min, push, pop را بتواند به‌صورت کارا انجام دهد. برای این کار از دو آرایه  $A[n]$ ,  $B[n]$  استفاده می‌کنیم که با انجام اعمال فوق مقادیرشان عوض می‌شود.  $A[i]$  عنصر i ام پشته و  $B[i]$  اندیس کوچک‌ترین عنصر بین  $A[1]$  تا  $A[i]$  است. با استفاده از این آرایه‌ها، اعمال فوق را با چه هزینه‌ای می‌توان انجام داد؟

- (۱) همه اعمال  $O(1)$   
(۲) همه اعمال  $O(\log n)$   
(۳) همه اعمال بجز Find max با  $O(1)$   
(۴) همه اعمال بجز Find max, pop با  $O(1)$

۳۰- عناصر صف‌های  $Q_1$ ,  $Q_2$  از چپ به راست به‌صورت زیر است. اگر x و y عناصر صف باشند، پس از اجرای قطعه برنامه زیر، محتوی صف  $Q_3$  برابر کدام مورد است؟

$Q_1 = 10, 25, 17, 41, 19, 26, 75$

$Q_2 = 1, 5, 7, 4, 9, 6$

MakeNull( $Q_3$ )

i = 0

while(not empty( $Q_1$ ) and not empty( $Q_2$ ))

i = i + 1

x = Delete Q( $Q_1$ )

y = Delete Q( $Q_2$ )

if(y = i) then Add Q( $Q_3$ , x)

end while

(۱)  $Q_3 = 10, 41, 26$

(۲)  $Q_3 = 1, 5, 7$

(۳)  $Q_3 = 10, 25, 17$

(۴)  $Q_3 = 1, 4, 6$

۱۰- کدام یک از موارد زیر، در خصوص روابط دوگان، صحیح است؟

- (۱) دوگان یک مسأله نامتناهی، نامتناهی است.  
(۲) دوگان یک برنامه‌ریزی خطی نشدنی، یک مسأله نامتناهی است.  
(۳) دوگان دوگان یک برنامه‌ریزی خطی، همان برنامه‌ریزی خطی است.  
(۴) دوگان یک مسأله کمینه‌سازی، یک مسأله بیشینه‌سازی نامقید است.

۱۱- در یک برنامه‌ریزی خطی با کمک متغیرهای دودویی می‌خواهیم قیدی اضافه کنیم که بر اساس آن، x در صورتی بتواند رخ دهد که y اتفاق افتاده باشد. در این صورت، قید باید به کدام صورت زیر باشد؟

- (۱)  $y \leq 1 - x$   
(۲)  $x \leq y$   
(۳)  $x + y \geq 1$   
(۴)  $x = y$

۱۲- مقدار بهینه مسأله برنامه‌ریزی خطی مقابل، کدام است؟

- (۱)  $Z = 23$   
(۲)  $Z = 24$   
(۳)  $Z = 21$   
(۴)  $Z = 22$
- max  $z = 5x_1 + 4x_2$   
s.t.  
(۱)  $6x_1 + 4x_2 \leq 24$   
(۲)  $x_1 + 2x_2 \leq 6$   
(۳)  $-x_1 + x_2 \leq 1$   
(۴)  $x_2 \leq 2$   
(۵)  $x_1, x_2 \geq 0$

۱۳- کدام مورد، در خصوص جواب یک مسأله برنامه‌ریزی خطی، صحیح است؟

- (۱) می‌تواند همزمان تباهیده و چندگانه باشد  
(۲) نمی‌تواند همزمان تباهیده و چندگانه باشد.  
(۳) می‌تواند چندگانه و نامتناهی باشد.  
(۴) می‌تواند تباهیده و نامتناهی باشد.

۱۴- دو مسأله برنامه‌ریزی خطی زیر را در نظر بگیرید. ارتباط هر جواب‌شدنی مسأله (۱) مانند x با هر جواب‌شدنی مسأله (۲) مانند w، کدام است؟

- (۱) هیچ ارتباطی ندارند  
(۲)  $z(x) = q(w)$   
(۳)  $z(x) \leq q(w)$   
(۴)  $z(x) \geq q(w)$
- (۱)  $\max z(x) = 2x_1 + 3x_2$   
s.t.  
 $2x_1 + x_2 \leq 7$   
 $x_1 - 3x_2 \geq 4$   
 $x_1 + x_2 + 2x_3 = 12$   
 $x_1, x_2 \geq 0$
- (۲)  $\min q(w) = 7w_1 + 4w_2 + 12w_3$   
s.t.  
 $2w_1 + w_2 + w_3 \geq 2$   
 $w_1 - 3w_2 + w_3 \geq 2$   
 $w_3 = 0$   
 $w_1 \geq 0, w_2 \leq 0$

۱۵- کدام یک از موارد زیر، الگوریتم سیمپلکس دوگان قابل استفاده است؟

- (۱) یک جواب نشدنی برای مسأله دوگان وجود داشته باشد  
(۲) یک جواب بهینه و شدنی برای مسأله دوگان وجود داشته باشد  
(۳) یک جواب شدنی غیربهینه برای مسأله اولیه وجود داشته باشد  
(۴) یک جواب بهینه غیرشدنی برای مسأله اولیه وجود داشته باشد