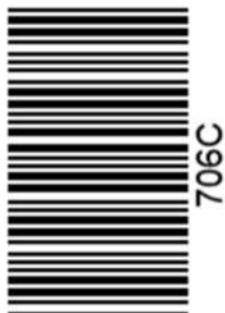


کد کنترل

706

C



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

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قلّه بود.»  
مقام معظم رهبری

عصر جمعه  
۱۴۰۲/۱۲/۰۴

دفترچه شماره ۳ از ۳

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۴۰۳

مهندسی کامپیوتر (کد ۲۳۵۴)

مدت زمان پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۲۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	ساختمان داده‌ها و طراحی الگوریتم‌ها	۲۰	۱	۲۰
۲	مدار منطقی و معماری کامپیوتر	۲۰	۲۱	۴۰
۳	سیستم‌های عامل پیشرفته	۱۵	۴۱	۵۵
۴	پایگاه داده‌های پیشرفته	۱۰	۵۶	۶۵
۵	شناسایی الگو - یادگیری ماشین	۲۵	۶۶	۹۰
۶	شبکه‌های پیشرفته	۱۰	۹۱	۱۰۰
۷	معماری کامپیوتر پیشرفته - VLSI پیشرفته	۲۵	۱۰۱	۱۲۵

این آزمون، نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالها و پایین پاسخنامه را تأیید می نمایم.

امضا:

ساختمان داده‌ها و طراحی الگوریتم‌ها:

۱- فرض کنید یک مجموعه  $n$  عضوی را به  $k$  آرایه افراز کرده ایم. اگر فقط مجاز باشیم که از هر آرایه تنها یک عضو انتخاب کنیم، به طوری که اختلاف بیشترین و کمترین اعداد انتخاب شده حداقل باشد، بهترین مورد برای زمان اجرای الگوریتم کدام است؟

- (۱)  $O(nk)$  (۲)  $O(n+k)$   
 (۳)  $O(n \log k)$  (۴)  $O(k \log n)$

۲- فرض کنید  $a$  یک بردار  $n$  مؤلفه‌ای باشد، اگر تبدیل فوریه گسسته آن یعنی  $DFT(a)$  را با استفاده از تبدیل فوریه سریع FFT محاسبه کنیم، آنگاه مرتبه زمانی یک الگوریتم کارا برای این منظور کدام است؟

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

۳- چنانچه پیمایش درخت دودویی را در دو حالت **Postorder** و **Preorder** داشته باشیم، هرگاه تعداد رئوس درخت برابر  $n = ۳۵$  باشد، در این صورت تعداد درختان دودویی ممکن، کدام است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۳۱  
 (۳) ۳۲ (۴) ۳۳

۴- فرض کنید  $n$  نقطه روی خط حقیقی با طول‌های  $X_1, X_2, \dots, X_n$  داریم. می‌خواهیم نقطه‌ای از این نقاط را روی این خط بیابیم که مجموع فواصل آن تا سایر نقاط حداقل باشد. بهترین الگوریتم برای این منظور از چه مرتبه زمانی است؟

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

۵- اعداد ۱ تا  $۱۴۰۲$  را به ترتیب به‌عنوان داده‌های یک صف حلقوی  $Q$  که به‌صورت پیوندی با شروع از  $P$  پیاده‌سازی شده است قرار داده‌ایم، خروجی شبه کد زیر کدام است؟

```
while (P! = P → next)
    P → next = p → next → next;
cout << p → data;
```

- (۱) ۷۵۷ (۲) ۷۵۸  
 (۳) ۱۰۲۳ (۴) ۱۰۲۴

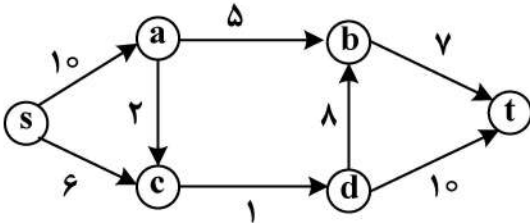
۶- آرایه‌ای شامل  $n-1$  عدد صحیح داریم. این آرایه شامل اعداد ۱ تا  $n$  بدون تکرار است، اما یکی از اعداد حذف شده است. پیچیدگی زمانی سریع‌ترین الگوریتم برای پیدا کردن عدد حذف‌شده در بدترین حالت کدام است؟

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

۷- آرایه‌ای به طول  $n$  از اعداد داریم، می‌خواهیم زیر آرایه‌ای متوالی به طول  $k$  از این آرایه استخراج کنیم که مجموع عناصر آن حداکثر باشد. مرتبه الگوریتم مناسب برای حل این مسئله کدام است؟

- (۱)  $O(n^2 \log k)$  (۲)  $O(n)$   
 (۳)  $O(nk)$  (۴)  $O(n+k)$

۸- در شبکه جریان زیر، حداکثر جریان عبوری از  $s$  به  $t$  با توجه به مقادیر ظرفیت جریان مشخص شده، کدام است؟



- (۱) ۱۰  
 (۲) ۱۳  
 (۳) ۱۵  
 (۴) ۱۶

۹- حداقل تعداد مقایسه‌های لازم برای یافتن کوچکترین و بزرگترین عنصر در یک آرایه  $n$  عنصری، کدام است؟

- (۱)  $n-1$   
 (۲)  $2n-3$   
 (۳)  $n \log n$   
 (۴)  $\left\lceil \frac{3n}{2} \right\rceil - 2$

۱۰- آرایه نامرتب  $T[1..n]$  از اعداد مفروض است. یک پنجره به طول  $\sqrt{n}$  داریم که آن را با  $\text{window}(\sqrt{n})$  نشان می‌دهیم. این پنجره اگر روی آرایه  $T[1..n]$  از اندیس  $i$  نام باز شود، آن‌گاه زیر آرایه  $T[i..i+\sqrt{n}-1]$  مرتب خواهد شد. با یک الگوریتم کارا، حداکثر با چند بار فراخوانی این پنجره می‌توان آرایه  $T$  را مرتب کرد؟

- (۱)  $2n^2$   
 (۲)  $4n$   
 (۳)  $2n\sqrt{n}$   
 (۴)  $4n \log n$

۱۱- مرتبه جواب رابطه بازگشتی  $T(n) = T(\frac{n}{q}) + T(\frac{\sqrt{n}}{q}) + 1$ ، کدام است؟

- (۱)  $O(n)$   
 (۲)  $O(n^{\log_q 2})$   
 (۳)  $O(n \log n)$   
 (۴)  $O(n^{\frac{\log_q 2}{\sqrt{q}}})$

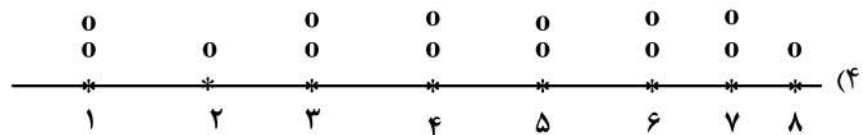
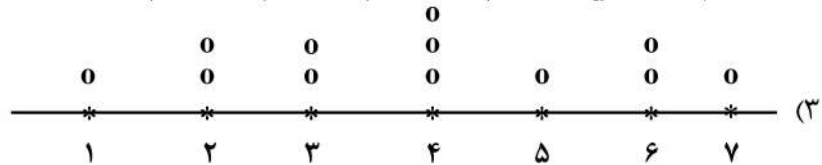
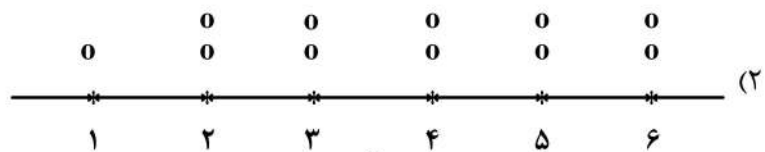
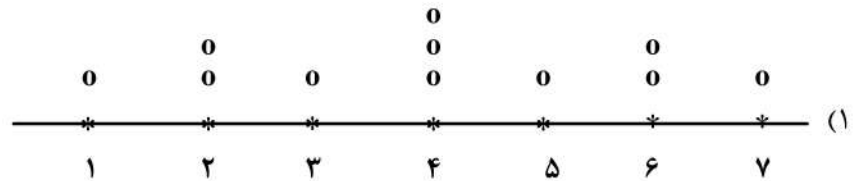
۱۲- فرض کنید یک کاهش چندجمله‌ای از مسئله  $A$  به مسئله  $B$  از کلاس  $NP$  داشته باشیم. کدام مورد درست است؟

- (۱) اگر مسئله  $B$ ، از کلاس  $P$  باشد، آن‌گاه  $P = NP$  است.  
 (۲) اگر مسئله  $A$ ،  $NP$  - Hard باشد، آن‌گاه مسئله  $B$ ،  $NP$  - Complete است.  
 (۳) اگر مسئله  $B$ ،  $NP$  - Complete باشد، آن‌گاه مسئله  $A$  نیز  $NP$  - Complete است.  
 (۴) موارد ۱ و ۳

۱۳- تابع بازگشتی زیر را در نظر بگیرید. تابع  $g$  با تعریف  $g(x, y)$  برای درج  $y$  تا علامت  $0$  در محل  $x$  استفاده می‌شود. خروجی تابع  $f$  برای  $f(0, 8, 3)$  کدام مورد است؟

$f(\text{int } a, \text{int } b, \text{int } c)$

```
{
    int m = (a + b)/2;
    if (c > 0)
    {
        g(m, c);
        f(a, m, c - 1);
        f(m, b, c - 1);
    }
}
```



۱۴- یک مجتمع آموزشی تصمیم دارد برای برگزاری کلاس‌های درسی یک روز معین، از کمترین کلاس فیزیکی استفاده کند. برنامه درسی یک روز معین، شامل  $n$  درس متمایز موجود است، زمان شروع و خاتمه هر درس از قبل مشخص شده است. سریع‌ترین الگوریتم برای تعیین حداقل تعداد کلاس‌های فیزیکی اختصاص داده شده، از چه ساختمان داده و مرتبه زمانی برخوردار است؟

- (۱) استفاده از صف، در مرتبه اجرایی  $O(n)$
- (۲) استفاده از هرم فیبوناچی، در مرتبه اجرایی  $O(n)$
- (۳) استفاده از پشته، در مرتبه اجرایی  $O(n \log n)$
- (۴) استفاده از درخت جستجو، در مرتبه  $O(n \log n)$

۱۵- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- از یک آرایه دلخواه می‌توان در مرتبه  $O(n)$  یک هرم دودویی مینیمم تولید کرد.
- بهترین مرتبه زمان اجرا برای پیاده‌سازی الگوریتم پریم جهت تعیین درخت پوشای کمینه یک گراف، استفاده از ساختمان داده هرم فیبوناچی مینیمم است.

- اگر یک درخت AVL با ارتفاع  $h$  حداقل دارای  $T(h)$  گره باشد آنگاه  $T(h) = T(h - 1) + T(h - 2) + 1$

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۱۶- فرض کنید  $G = (V, E)$  یک گراف همبند وزن دار باشد که وزن تمام یال‌های آن برابر مقدار ثابت  $C$  است. چند مورد از گزاره‌های زیر در مورد این گراف، درست است؟

– درخت پوشای کمینه (MST) این گراف را می‌توان در مرتبه  $O(|E|)$  محاسبه کرد.

– می‌توان طول کوتاه‌ترین مسیر از یک رأس تا تمام رئوس را در مرتبه  $O(|V|)$ ، نه در مرتبه  $O(|E|)$  محاسبه کرد.

– می‌توان تعداد مؤلفه‌های همبند گراف را در مرتبه  $\theta(|V| + |E|)$  محاسبه کرد.

- (۱) صفر  
(۲) ۱  
(۳) ۲  
(۴) ۳

۱۷- فرض کنید بخواهیم عدد  $n$  را به  $k$  جمعوند طبیعی تبدیل کنیم. رابطه بازگشتی که تعداد حالات ممکن را مشخص می‌کند، کدام است؟ (تعداد حالات مورد نظر را با  $P(n, k)$  نشان می‌دهیم)

$$۶ = ۱ + ۱ + ۴$$

$$۶ = ۲ + ۲ + ۲$$

$$۶ = ۳ + ۱ + ۲$$

به‌عنوان مثال عدد ۶ را می‌توان به صورت‌های زیر به ۳ جمعوند طبیعی تبدیل کرد.

$$P(n, k) = P(n-1, k-1) + P(n-k, k) \quad (۱)$$

$$P(n, k) = P(n-1, k-1) + P(n, k-2) \quad (۲)$$

$$P(n, k) = P(n-1, k) + P\left(\frac{n}{2}, \frac{k}{2}\right) \quad (۳)$$

$$P(n, k) = P\left(\frac{n}{2}, k\right) + P\left(n, \frac{k}{2}\right) \quad (۴)$$

۱۸- آرایه  $A$  به طول  $n$  مفروض است. می‌دانیم عنصری در این آرایه بیش از  $\frac{2n}{3}$  بار، تکرار شده است. بهترین الگوریتم

برای یافتن این عنصر، از چه مرتبه زمانی است؟

$$O(n) \quad (۱)$$

$$O(n^2) \quad (۲)$$

$$O(n \log n) \quad (۳)$$

$$O(\log n) \quad (۴)$$

۱۹- در جدول درهم‌ساز زیر فرض کنید برای رفع مشکل تصادم از روش وارسی خطی استفاده شده است. با در نظر گرفتن فرض یکنواختی تابع درهم‌ساز، کلید بعدی با چه احتمالی در خانه چهارم قرار می‌گیرد؟

۱   ۲   ۳   ۴   ۵   ۶   ۷   ۸   ۹   ۱۰   ۱۱   ۱۲   ۱۳   ۱۴   ۱۵   ۱۶   ۱۷   ۱۸

۵   ۱۱   ۷   ۱۱   ۲   ۹   ۱۴   ۳   ۱   ۴   ۶

$$\frac{10}{18} \quad (۴)$$

$$\frac{8}{18} \quad (۳)$$

$$\frac{7}{18} \quad (۲)$$

$$\frac{5}{18} \quad (۱)$$

۲۰- چند مورد از عبارات زیر درست است؟

– برای مرتب‌سازی توپولوژیکال رأس‌ها در گراف جهت‌دار، حتماً باید از دو بار الگوریتم DFS استفاده شود.

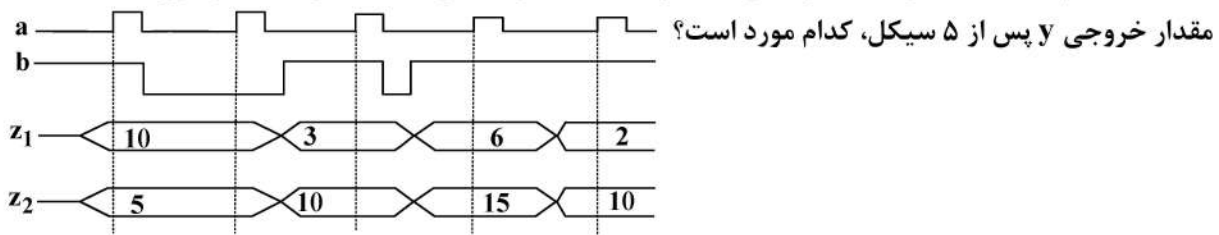
– برای محاسبه قطر یک گراف غیرجهت‌دار و ساده و بدون دور، از دوبار الگوریتم BFS استفاده می‌کنیم.

– هرگاه  $G$  یک گراف غیرجهت‌دار ساده باشد، مسئله تشخیص دور در این گراف را می‌توان در مرتبه زمانی  $O(|V|)$

پاسخ داد. ( $|V|$  تعداد رئوس گراف  $G$  است.)

- (۱) ۳   (۲) ۱   (۳) ۲   (۴) صفر

۲۱- کد Verilog/VHDL زیر را در نظر بگیرید. با توجه به مقادیر ورودی‌ها که به صورت شکل موج داده شده‌اند،



Verilog

```

module exam(z1, z2, a, b, y);
  input z1, z2, a, b;
  output y;
  wire [7:0] z1, z2;
  wire a, b;
  reg [7:0] y;

  always @(posedge a or negedge b)
    if ( !b ) begin
      y <= 0;
    end else begin
      y <= y * z1 + z2;
    end
endmodule

```

VHDL

```

entity exam is
  port(
    a, b : in bit;
    z1, z2 : in signed (7 downto 0);
    y : out signed (8 downto 0));
end entity exam;

architecture AR of exam is
begin
  process(a, b)
  begin
    if b = '0' then
      y <= (others => '0');
    elsif rising_edge(a) then
      y <= y * z1 + z2;
    end if;
  end process;
end AR;

```

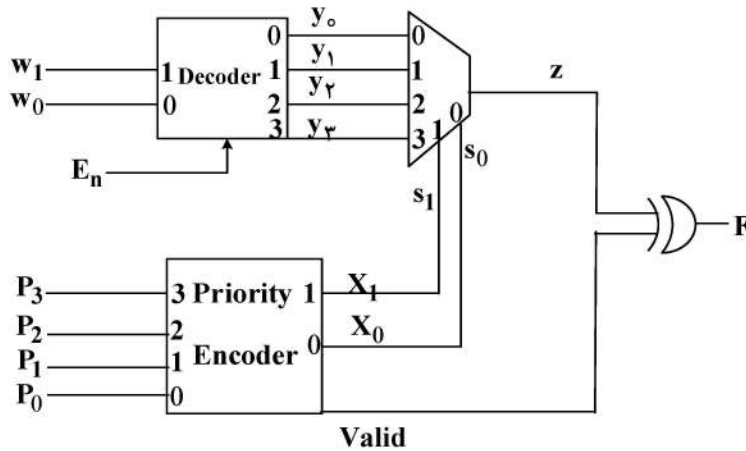
۴۰ (۱)

۱۵۰ (۲)

۱۶۰ (۳)

(۴) با توجه به اینکه مقدار اولیه  $y$  در سیکل اول مشخص نیست، مقدار خروجی  $y$  نامشخص خواهد بود.

۲۲- مقدار خروجی F به ازای دو حالت، حالت اول  $w = "11"$ ,  $E_n = 1$ ,  $P = "1111"$  و حالت دوم  $w = "01"$ ,  $E_n = 1$ ,  $P = "0101"$ ، به ترتیب، کدام است؟



- (۱) صفر- صفر
- (۲) صفر- یک
- (۳) یک - صفر
- (۴) یک - یک

۲۳- در یک مدار ترتیبی با دو فلیپ فلاپ نوع D، معادلات ورودی‌های فلیپ فلاپ‌ها و خروجی Y بر حسب حالت جاری AB و ورودی X، به صورت زیر است. در صورتی که در حالت  $AB = 11$ ، به طور ناخواسته مقدار ذخیره شده در فلیپ-

$$A^+ = AX + \bar{A}\bar{B}X$$

$$B^+ = AB + BX + \bar{A}\bar{B}\bar{X}$$

$$Y = AB\bar{X}$$

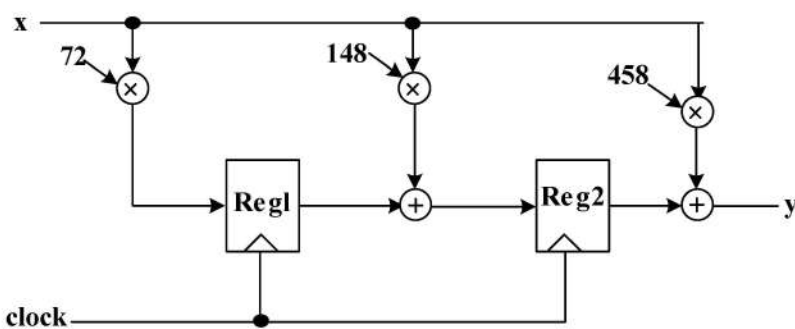
- فلاپ B از یک به صفر تغییر کند، چه اتفاقی می افتد؟
- (۱) مدار از این به بعد، به طور کامل اشتباه کار می کند.
- (۲) مدار به مدت دو سیکل، خروجی اشتباه می دهد و بعد از آن، درست کار می کند.
- (۳) مدار فقط به مدت یک سیکل، خروجی اشتباه می دهد و بعد از آن، درست کار می کند.
- (۴) مدار فقط به مدت سه سیکل، خروجی اشتباه می دهد و بعد از آن، درست کار می کند.

۲۴- تعداد EPI‌های تابع زیر چند تا است؟

$$F(A, B, C, D) = \sum m(0, 2, 3, 4, 8, 9, 10) + \sum d(5, 15)$$

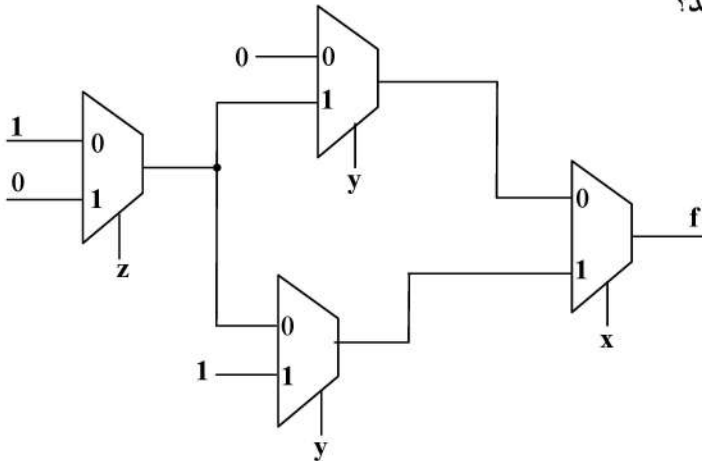
- (۱) ۵
- (۲) ۴
- (۳) ۳
- (۴) ۲

۲۵- شکل زیر، مدار سطح انتقال ثبات (RTL) با ورودی x و خروجی y را نشان می دهد که ضرایب ثابت 72، 148 و 458 در آن استفاده شده اند. حداقل تعداد جمع کننده های مورد نیاز جهت پیاده سازی این مدار بدون ضرب کننده، کدام است؟



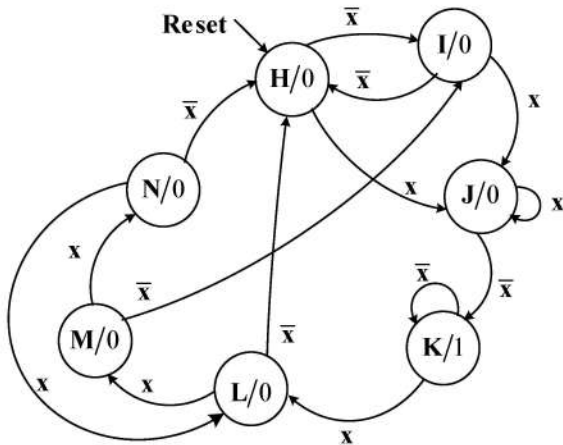
- (۱) ۷
- (۲) ۴
- (۳) ۵
- (۴) ۶

۲۶- کدام مورد، تابع خروجی مدار زیر را نشان می‌دهد؟



- (۱)  $xy + xz + yz$
- (۲)  $xy + xz' + yz'$
- (۳)  $xyz + xy + xy'z'$
- (۴)  $xy'z + xz' + yz'$

۲۷- ماشین حالت زیر را در نظر بگیرید که شامل ورودی x و خروجی y به همراه هفت حالت می‌باشد. پس از بهینه‌سازی تعداد حالت‌ها، کدام مورد، مدار سطح گیت معادل را توصیف می‌کند؟ (کدهای حالت را به ترتیب از حالت Reset به صورت باینری در نظر بگیرید.)



(۱) دو فلیپ‌فلاپ  $A_0$  و  $A_1$  با next state های متناظر  $nA_0$  و  $nA_1$ :

$$nA_0 = x; nA_1 = \bar{A}_0\bar{x} + A_1x; y = A_1\bar{A}_0$$

(۲) دو فلیپ‌فلاپ  $A_0$  و  $A_1$  با next state های متناظر  $nA_0$  و  $nA_1$ :

$$nA_0 = \bar{A}_1A_0\bar{x} + A_1x + \bar{A}_0x; nA_1 = \bar{A}_1A_0\bar{x} + A_1\bar{A}_0 + A_1x; y = A_1\bar{A}_0$$

(۳) دو فلیپ‌فلاپ  $A_0$  و  $A_1$  با next state های متناظر  $nA_0$  و  $nA_1$ :

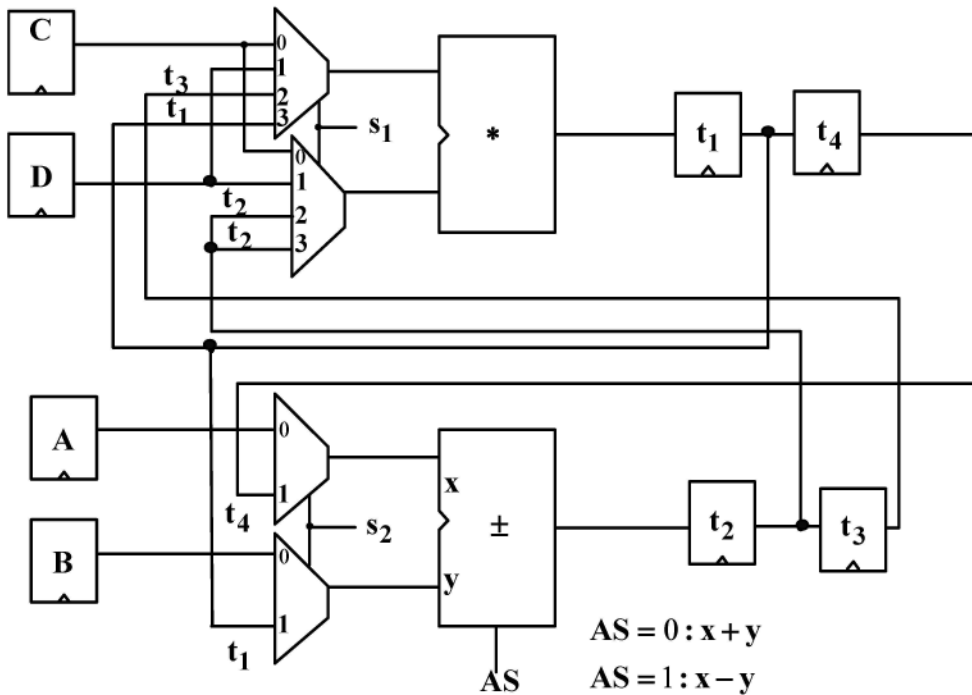
$$nA_0 = x; nA_1 = \bar{A}_1A_0\bar{x} + A_1\bar{A}_0 + A_1x; y = A_1\bar{A}_0$$

(۴) دو فلیپ‌فلاپ  $A_0$  و  $A_1$  با next state های متناظر  $nA_0$  و  $nA_1$ :

$$nA_0 = \bar{A}_1A_0\bar{x} + A_1x + \bar{A}_0x; nA_1 = \bar{A}_0\bar{x} + A_1x; y = A_1\bar{A}_0$$



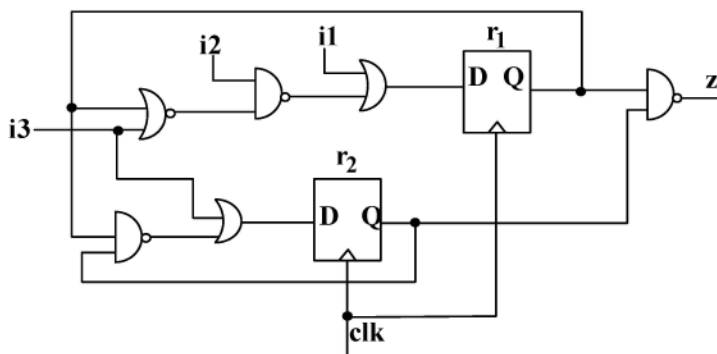
۲۸- مسیر داده شکل زیر را در نظر بگیرید. سیگنال‌های کنترلی مورد نیاز برای محاسبه  $(A^2 - B^2)(C^2 - D^2)$ ، کدام است؟



- |  |  |
|--|--|
| ۱) $AS = 1, S_2 = S_1 = 0$ : سیکل ۱    | ۲) $AS = 0, S_2 = 0, S_1 = 1$ : سیکل ۲ |
| ۲) $AS = 1, S_2 = 0, S_1 = 0$ : سیکل ۲ | ۳) $AS = 1, S_2 = 1, S_1 = 2$ : سیکل ۳ |
| ۳) $AS = 1, S_2 = 1, S_1 = 2$ : سیکل ۳ | ۴) $S_1 = 3$ : سیکل ۴                  |
| ۴) $S_1 = 3$ : سیکل ۴                  |  |

۳) این مسیر داده، قادر به محاسبه مورد نظر نیست. (۴) هر دو مورد ۱ و ۲

۲۹- مدار ترتیبی زیر با ورودی‌های  $i_1$  الی  $i_3$  و خروجی  $z$  را در نظر بگیرید. با توجه به اطلاعات زمانی داده شده،  $T_{setup}$  و  $T_{hold}$  چه مقادیری باید باشند تا مدار بتواند در فرکانس 50 MHz کار کند؟ (arrival time ورودی‌ها، صفر لحاظ شوند).



- |  |
|--|
| ۱) $T_{setup}$ اهمیتی ندارد، $T_{hold} = 6 \text{ ns}$ |
| ۲) $T_{setup}$ اهمیتی ندارد، $T_{hold} = 2 \text{ ns}$ |
| ۳) $T_{hold}$ اهمیتی ندارد، $T_{setup} = 2 \text{ ns}$ |
| ۴) $T_{hold}$ اهمیتی ندارد، $T_{setup} = 6 \text{ ns}$ |

DFFs:  $T_{setup} = ?$   $T_{hold} = ?$   $T_{clk-to-q} = 4 \text{ ns}$

تأخیر گیت‌ها:  $T_{OR} = 6 \text{ ns}$  ,  $T_{NAND} = T_{NOR} = 4 \text{ ns}$

۳۰- با فرض اینکه محدودیت ظرفیت ورودی (fanin) برای گیت‌ها وجود نداشته باشد، تعداد گیت‌های لازم برای پیاده‌سازی یک جمع‌کننده پیش‌بینی نقلی ۵ بیتی (با در نظر گرفتن بیت نقلی خروجی رقم آخر)، چقدر است؟ (گیت‌های موجود: AND، OR، NOT و XOR هستند، ولی گیت‌های NOT در شمارش تعداد به حساب نیامده‌اند.)

(۱) ۲۰

(۲) ۲۵

(۳) ۳۰

(۴) ۳۵

۳۱- در ضرب دو عدد چهاربیتی به روش Array Multiplier، به ترتیب، به چند عدد تمام یا نیم جمع‌کننده (HA/FA) نیاز است و حداکثر تأخیر، چند HA/FA است؟

(۲) ۵ و ۱۱

(۱) ۵ و ۱۰

(۴) ۷ و ۱۴

(۳) ۶ و ۱۲

۳۲- مقادیر موجود در حافظه، در آدرس‌های مختلف نشان داده شده است. این مقادیر پس از اجرای این برنامه با فرض اینکه در ابتدا ثبات‌های  $R_1 = 1000$ ،  $R_2 = 2000$ ،  $R_3 = 3000$  و  $R_4 = 4000$  باشد، چه خواهد بود؟ (توجه: پردازنده مبتنی بر انباشتگر: Accumulator است و علامت [R] یعنی مراجعه به آدرس تعیین‌شده توسط ثبات R)

محتوای حافظه آدرس

۱۰۰۰	۲۰۰۰
۲۰۰۰	۳۰۰۰
۳۰۰۰	۴۰۰۰
۴۰۰۰	۱۰۰۰

Ld Indirect [R3]

Sub [R2]

Store [R4]

Add [R1]

Store [R2]

INC

Store [R3]

۴۰۰۰	۳۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰	آدرس / محتوا حافظه
------	------	------	------	--------------------

(۱) ۲۰۰۰ ۰ ۱ -۲۰۰۰

(۲) ۲۰۰۱ ۴۰۰۱ -۲۰۰۰ ۴۰۰۰

(۳) ۲۰۰۱ ۴۰۰۰ ۴۰۰۱ ۲۰۰۰

(۴) -۲۰۰۰ ۰ ۱ ۱۰۰۰

۳۳- در صورتی که فقط پیمایش یک جهت یک آرایه در حافظه بخش داده مدنظر باشد و از حافظه نهان داده استفاده گردد، کدام طراحی از بقیه بهتر است؟

(۱) حافظه نهان نگاشت مستقیم با اندازه بلوک بزرگ

(۲) حافظه نهان تمام‌انجمنی با اندازه بلوک قابل قبول و معقول

(۳) حافظه نهان مجموعه انجمنی که اندازه تعداد راه‌های آن بیشتر باشد تا اندازه بلوک

(۴) حافظه نهان مجموعه انجمنی که اندازه بلوک بزرگ‌تر داشته باشد نسبت به اندازه تعداد راه‌ها

۳۴- فرض کنید پردازنده P دارای  $CPI = 1.0$ ، فرکانس کاری  $1.5\text{ GHz}$  باشد. ما می‌خواهیم یک معماری جدید برای پردازنده P طراحی کنیم، به گونه‌ای که مدت‌زمان اجرای (execution time) برنامه‌ها ۳۰٪ کاهش یابد. اما تغییراتی که ما اعمال می‌کنیم، منجر به افزایش ۲۰٪ در  $CPI$  پردازنده می‌شود. طراحی جدید پردازنده بایستی چند گیگاهرتز فرکانس کاری داشته باشد تا شرایط بالا را تأمین کند؟

- (۱) ۱٫۸۴  
(۲) ۲٫۲۳  
(۳) ۲٫۵۶  
(۴) ۳٫۱۸

۳۵- فرض کنید یک حافظه نهان با معماری نگاشت مجموعه انجمنی (set associative) با دو خط (2-way) داشته باشید. مشخصات حافظه نهان، کدام مورد است؟

- (۱) هر کلمه، ۴ بایت است.  
(۲) هر بلوک حافظه، ۵۱۲ بایت است.  
(۳) آدرس‌ها به صورت بایت عرضه می‌شوند.  
(۴) حافظه نهان، کلاً دارای ۱۰۲۴ بلوک حافظه است.

۳۶- یک پردازنده تک‌چرخه‌ای (single cycle) قادر است در هر ۱۰۰ نانوثانیه یک دستورالعمل را اجرا کند. این پردازنده می‌تواند به شکل ایده‌آل به یک پردازنده خط لوله تبدیل شود، به طوری که خط لوله پردازنده همیشه پر از دستورالعمل باشد. به‌هرحال، پردازنده جدید خط لوله دارای سربار زمانی یک نانوثانیه برای ثبات‌های بین مراحل است. خط لوله پردازنده موردنظر باید دارای چند مرحله باشد تا بیشترین توان عملیاتی (throughput) را داشته باشد؟

- (۱) ۵  
(۲) ۹  
(۳) ۱۰  
(۴) ۱۰۰۰

۳۷- یک برنامه اسمبلی برای پردازنده MIPS، به شکل زیر نوشته شده است. در یک پردازنده خط لوله MIPS با ۵ مرحله، چه مسیره‌های ارسالی (forwarding paths) مورد نیاز است تا از مخاطره داده (data hazard) جلوگیری شود؟

loop;	WB-EX, WB-MEM (۱)
addi R4, R4, 4	WB-EX, MEM-EX (۲)
addi R5, R5, 4	MEM-EX, WB-MEM (۳)
lw R6, 0(R4)	WB-EX, MEM-EX, WB-MEM (۴)
sw R6, 0(R5)	
bne R4, R7	

۳۸- فرض کنید فرمت جدیدی برای نوشتن اعداد اعشاری به استاندارد IEEE-754 اضافه شده است که قسمت علامت همچنان ۱ بیت، بخش توان دارای ۹ بیت و بخش مانتیس دارای ۱۵ بیت است. عدد  $2.45$  در این فرمت جدید، به چه شکل نشان داده می‌شود؟

S(1-bit)	Exponent(9)	Fraction(15)
	0100000000001110011001100 (۲)	0011111110011001100111000 (۱)
	0100000011011001100111000 (۴)	001111111011100110011000 (۳)

۳۹- در یک سیستم کامپیوتری، حافظه اصلی  $2^{24}$  بایت است. حافظه مجازی ۲۵۶ صفحه است و اندازه هر صفحه نیز  $2^{10}$  بایت است. فضای آدرس‌دهی حافظه مجازی، چند بیت است؟

- (۱) ۱۲  
(۲) ۱۰  
(۳) ۱۴  
(۴) ۱۸

۴۰- در یک سیستم کامپیوتری با حافظه مجازی، زمان دسترسی به حافظه اصلی ۵۰ نانوثانیه است. زمان انتقال یک بلاک از فضای مجازی به حافظه اصلی، برابر ۱۰ میلی ثانیه است. با داشتن احتمال خطای صفحه برابر با  $10^{-6}$ ، زمان متوسط دسترسی به حافظه، اگر جدول صفحات در حافظه اصلی باشد، چند نانوثانیه است؟

- (۱) ۱۱۰  
(۲) ۱۰۰  
(۳) ۹۵  
(۴) ۹۰

سیستم‌های عامل پیشرفته:

۴۱- کدام مورد زیر، مفهوم انکار سرویس (denial of service) را به درستی بیان می‌کند؟

- (۱) دزدی اطلاعات  
(۲) تغییر غیرمسئولانه داده‌ها  
(۳) تخریب غیرمسئولانه داده‌ها  
(۴) ممانعت از استفاده قانونی از سیستم

۴۲- کدام عامل زیر، از اهداف مهاجرت زنده (live migration) در مراکز داده نیست؟

- (۱) ایجاد توازن بار (load balancing)  
(۲) بهبود مجازی‌سازی (virtualization)  
(۳) تسهیل قابلیت نگهداشت (maintenance)  
(۴) کاهش مصرف انرژی (energy consumption)

۴۳- کدام مورد در خصوص اهداف حفاظت در سیستم عامل، نادرست است؟

- (۱) ممانعت از تخطی عمدانه از یک محدودیت دستیابی توسط یک کاربر  
(۲) فراهم کردن مکانیزم‌های حفاظت برای برنامه‌نویسان برنامه‌های کاربردی  
(۳) تضمین استفاده از امکانات سیستم تنها به روشی که سازگار با سیاست‌های بیان شده باشد.  
(۴) عدم استفاده از اصل حفاظت کمترین امتیازی (least privileged) در طراحی سیستم عامل

۴۴- زمان یک سرور UTC و دو سرور A و B را در نظر بگیرید. این زمان به صورت ثانیه:دقیقه:ساعت نشان داده شده است.

سرور	زمان
سرور UTC	۷:۲۰:۳۱
سرور A	۷:۱۹:۱۱
سرور B	۷:۲۱:۰۱

کران همگام‌سازی خارجی سرور B، چند ثانیه است؟

- (۱) ۳۱  
(۲) ۵۱  
(۳) ۷۱  
(۴) ۹۱

۴۵- قطعه کد زیر را در زبان C در نظر بگیرید:

```
for (int i = 0; i < N; ++i)
for (int j = 0; j < N; ++j)
A[j * N + i] -= bar[i * N + i] + bar[j * N + i];
```

کدام مورد در خصوص ماتریس A، درست است؟

- (۱) ویژگی محلی بودن موقتی را برآورده می‌کند.  
(۲) ویژگی محلی بودن فضایی را برآورده می‌کند.  
(۳) ویژگی محلی بودن موقتی و فضایی را برآورده می‌کند.  
(۴) هیچ‌کدام از ویژگی‌های محلی بودن موقتی و فضایی را برآورده نمی‌کند.

۴۶- سیستمی با ظرفیت دیسک ۲۰۴۸ GB را در نظر بگیرید که اندازه هر بلاک دیسک ۶۴ KB است و سیستم عامل

از سیستم فایل FAT استفاده می‌کند. همچنین فرض بر این است که کل FAT داخل حافظه نگه داشته می‌شود.

کمترین مقداری از حافظه که توسط سیستم فایل FAT اشغال می‌شود، چند مگابایت است؟

- (۱) ۲۵۶  
(۲) ۱۲۸  
(۳) ۶۴  
(۴) ۳۲

۴۷- کدام مورد در ارتباط با مزیت یک سیستم عامل **Microkernel**، درست است؟

- ۱) افزایش قابلیت اطمینان - افزایش امنیت - تبادل اطلاعات با هزینه کمتر
- ۲) افزایش قابلیت اطمینان - افزایش امنیت - سادگی انتقال به یک معماری جدید
- ۳) افزایش امنیت - سادگی انتقال به یک معماری جدید - تبادل اطلاعات با هزینه کمتر
- ۴) افزایش قابلیت اطمینان - سادگی انتقال به یک معماری جدید - تبادل اطلاعات با هزینه کمتر

۴۸- کدام یک از موارد زیر، درست است؟

الف - در یک سیستم توزیع شده برای افزایش امنیت و کاهش انرژی، معمولاً چندین نسخه از یک فایل نگهداری می‌شود.  
ب - واحد مدیریت حافظه (MMU)، قطعه‌ای از سخت‌افزار است که آدرس‌های مجازی را به آدرس‌های فیزیکی ترجمه می‌کند.

ج - فراریسمانی (hyper-threading)، عبارتی است که برای توصیف سیستمی با هزاران ریسمان مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- ۱) «الف» - «ب» - «ج»
- ۲) «الف» - «ج»
- ۳) «ب» - «ج»
- ۴) «الف» - «ب»

۴۹- کدام مورد، نادرست است؟

- ۱) سیستم عامل Mac OS X، مبتنی بر ساختار ریزهسته (microkernel) است.
- ۲) ریسمان‌های داخل یک فرایند (Process)، قادر به اشتراک‌گذاری داده‌ها با استفاده از اشاره‌گرها است.
- ۳) هر عملی که با استفاده از مانیتورها قابل پیاده‌سازی باشد، با استفاده از سمافورها نیز قابل پیاده‌سازی است.
- ۴) در یک سیستم چندهسته‌ای و چندریسه‌ای برای مدیریت فرایند (Process)، استفاده از ریسه‌های سطح کاربر با زمان‌بندی غیرانحصاری، بالاترین اولویت از لحاظ کارایی را دارد.

۵۰- کدام مورد درباره **Two-phase locking protocol**، نادرست است؟

- ۱) رهایی از بن‌بست را تنظیم نمی‌کند.
- ۲) قابلیت conflict serializability را تضمین نمی‌کند.
- ۳) در مرحله رشد پروتکل، تراکنش ممکن است قفلی را ایجاد کند، اما ممکن است قفلی را باز نکند.
- ۴) زمان‌بندی‌هایی وجود دارند که در پروتکل قفل دومرحله‌ای انجام‌پذیرند، ولی در پروتکل مهر زمانی انجام‌پذیر نیستند.

۵۱- سناریوی زیر را در نظر بگیرید. در رابطه با این سناریو، کدام مورد درست است؟

P1:	W(x)a	W(x)c	
P2:	R(x)a	W(x)b	
P3:	R(x)a	R(x)c	R(x)b
P4:	R(x)a	R(x)b	R(x)c

- ۱) سازگاری علی و ترتیبی وجود دارد.
- ۲) هیچ‌یک از سازگاری‌های علی و ترتیبی مشاهده نمی‌شود.
- ۳) سازگاری علی وجود دارد، اما سازگاری ترتیبی وجود ندارد.
- ۴) سازگاری ترتیبی وجود دارد، اما سازگاری علی مشاهده نمی‌شود.

۵۲- کدام مورد درست است؟

- ۱) سرعت خواندن و نوشتن در رسانه‌های NVM، برابر است.
- ۲) تکنیک wear leveling، باعث کاهش طول عمر رسانه‌های NVM می‌شود.
- ۳) استفاده از الگوریتم زمان‌بندی SCAN در رسانه‌های ذخیره‌سازی، عادلانه بودن را تضمین می‌کند.
- ۴) رسانه‌های ذخیره‌سازی از نوع NVM، اغلب از الگوریتم زمان‌بندی دیسک FCFS با اعمال برخی بهبودها استفاده می‌کنند.

۵۳- شفافیت (transparency) در یک سیستم توزیع شده، کدام است؟

- ۱) ایجاد دید جعبه سفید از سیستم و افزایش سطح دسترسی کاربر
  - ۲) شفاف کردن محل قرارگیری فایل‌ها برای کاربر و امکان تغییر آن توسط کاربر
  - ۳) پنهان‌سازی جزئیات توزیع‌شدگی سیستم از دید کاربر و فراهم کردن دید یک سیستم مجرد
  - ۴) مشخص کردن جزئیات پیاده‌سازی سیستم و فراهم کردن کنترل آنها برای کاربر به منظور افزایش بهره‌وری سیستم
- ۵۴- یک شبکه همپوشان غیرساخت‌یافته (Unstructured Overlay Network)، متشکل از ۲۰ گره در اختیار داریم که در آن، هر گره به صورت تصادفی تعداد ۶ گره را به‌عنوان همسایه انتخاب می‌کند. اگر گره‌های A و B هر دو، همسایه گره C باشند، احتمال این که همسایه یکدیگر نیز باشند، چقدر است؟

$$\begin{array}{ll} \frac{12}{20} & (۲) \\ \frac{6}{20} & (۴) \end{array} \quad \begin{array}{ll} \frac{12}{19} & (۱) \\ \frac{6}{19} & (۳) \end{array}$$

- ۵۵- در یک محیط اینترنت اشیاء، قرار است تعداد ۱۵ حسگر برای پایش دمای یک خانه هوشمند مورد استفاده قرار گیرد و نتایج حاصل از ارسال داده‌ها توسط حسگرها در یک سیستم مرکزی جمع و ذخیره شود. سیستم مرکزی پس از دریافت داده‌ها، به روش رأی اکثریت (Vote of Majority) عمل می‌کند و سپس داده با بیشترین رأی را به‌عنوان نتیجه نهایی ذخیره می‌کند. به ترتیب، در صورت خرابی حسگرها، این محیط حداکثر تا چه تعداد خرابی غیربیزانسی را می‌تواند تحمل کند؟ اگر خرابی حسگرها از نوع بیزانسی باشد، تا چه تعداد خرابی قابل تحمل خواهد بود؟

$$\begin{array}{ll} ۳ و ۸ & (۱) \\ ۴ و ۷ & (۳) \end{array} \quad \begin{array}{ll} ۵ و ۶ & (۲) \\ ۷ و ۷ & (۴) \end{array}$$

پایگاه داده‌های پیشرفته:

۵۶- کدام مورد در خصوص زمان‌بندی زیر درست است؟

- $r_2(y); w_2(y); r_3(y); r_2(x); w_2(x); r_1(x); w_1(x); w_3(y); r_1(y); w_1(y); c_1; c_2; c_3;$
- ۱) recoverable و conflict - serializable است.
  - ۲) recoverable و conflict - serializable نیست.
  - ۳) recoverable است ولی conflict - serializable نیست.
  - ۴) conflict - serializable است ولی recoverable نیست.

۵۷- کدام یک از زمان‌بندی‌های زیر strict است؟

$$\begin{array}{ll} r_1(x); w_1(x); c_1; r_2(x); r_3(x); w_2(x); c_2; w_3(x); c_3 & (۱) \\ r_1(x); w_1(x); r_2(x); r_3(x); w_2(x); w_3(x); c_1; c_2; c_3 & (۲) \\ r_1(x); w_1(x); r_2(x); w_2(x); r_3(x); w_3(x); c_1; c_2; c_3 & (۳) \\ r_1(x); r_2(x); w_2(x); c_2; r_3(x); w_1(x); w_3(x); c_1; c_3 & (۴) \end{array}$$

۵۸- جهت نگاشت یک موجودیت ضعیف به جداول رابطه‌ای، کدام مورد درست است؟

- ۱) برای موجودیت ضعیف در نگاشت به جدول، کلید تعریف نمی‌شود.
- ۲) کلید اصلی موجودیت ضعیف برابر است با مجموعه ویژگی‌های تفکیک‌کننده آن موجودیت
- ۳) کلید اصلی موجودیت ضعیف برابر است با کلید اصلی موجودیت تعیین‌کننده (مالک) آن
- ۴) کلید اصلی موجودیت ضعیف برابر است با اجتماع مجموعه ویژگی‌های تفکیک‌کننده (Discriminator) آن موجودیت و کلید اصلی موجودیت تعیین‌کننده (مالک آن)

۵۹- کدام مورد در خصوص رابطه  $R(A, B, C, D)$  با مجموعه وابستگی‌های تابعی زیر درست نیست؟

$$F = \{AB \rightarrow C, BC \rightarrow D, CD \rightarrow A, AD \rightarrow B, C \rightarrow BD\}$$

(۱)  $C$ ، یک کلید کاندیدا برای رابطه  $R$  است.

(۲)  $D$ ، یک کلید کاندیدا برای رابطه  $R$  است.

(۳)  $AB$ ، یک کلید کاندیدا برای رابطه  $R$  است.

(۴)  $R$  در سطح نرمال BCNF است.

۶۰- اگر  $F = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, B \rightarrow D\}$  مجموعه FDهای رابطه  $R(A, B, C, D, E)$  باشد، کدام یک از FDهای

زیر در  $F^+$  (بستار مجموعه وابستگی‌های تابعی  $F$  با استفاده از قواعد استنتاج آرمسترانگ) قرار ندارد؟

(۱)  $A \rightarrow C$

(۲)  $A E \rightarrow D$

(۳)  $A \rightarrow D E$

(۴)  $A B \rightarrow C D$

۶۱- رابطه  $R(A, B, C, D, E, F)$  را در نظر بگیرید. در این رابطه  $(A)$  و  $(B, C)$  تنها کلیدهای کاندیدا هستند. تعداد

ابرکلیدهای این رابطه کدام است؟

(۱) ۸

(۲) ۳۶

(۳) ۴۰

(۴) ۴۸

۶۲- رابطه  $R(A, B, C, D, E, F, G)$  و وابستگی‌های تابعی  $AB \rightarrow CDE; E \rightarrow BC; F \rightarrow G$  روی  $R$  را در نظر

بگیرید. تعداد کلیدهای کاندیدای رابطه  $R$  کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۶۳- اگر رابطه  $R(A, B, C, D, E, F)$  تنها یک ابرکلید داشته باشد، حداقل در کدام فرم نرمال است؟

(۱) ۳NF

(۲) ۲NF

(۳) ۱NF

(۴) BCNF

۶۴- در نگاشت (تبدیل) از مدل EER به مدل رابطه‌ای، هنگام تبدیل یک Superclass که Subclass n دارد، حداقل

و حداکثر تعداد رابطه‌های حاصل، به ترتیب، کدام است؟

(۱) ۱ و ۱

(۲) ۱ و  $n+1$

(۳) ۱ و  $n$

(۴)  $n$  و  $n+1$

۶۵- فرض کنید جدول student حاوی اطلاعات دانشجویان مانند شماره دانشجویی (ID)، نام دانشجو (name) و ...، جدول course، حاوی اطلاعات دروس، مانند شماره درس (course\_id)، دانشکده ارائه کننده درس (dept\_name) و ... و جدول takes، حاوی اطلاعات دروسی است که دانشجویان اخذ کرده اند مانند شماره دانشجویی (ID) و شماره درس (course\_id). خروجی کوئری زیر کدام است؟

```
select distinct S.ID,S. name
from student as S
where not exists ((select course_id
from course
where dept_name = 'Biology'
except
(select T. course_id
from takes as T
where S.ID = T.ID));
```

- (۱) شماره دانشجویی و نام دانشجویانی که هیچ درسی از دانشکده Biology اخذ نکرده اند.
- (۲) شماره دانشجویی و نام دانشجویانی که حداقل یک درس از دانشکده Biology اخذ کرده اند.
- (۳) شماره دانشجویی و نام دانشجویانی که تمام دروس ارائه شده در دانشکده Biology را اخذ کرده اند.
- (۴) شماره دانشجویی و نام دانشجویانی که درسی از دانشکده ای غیر از دانشکده Biology اخذ کرده اند.

### شناسایی الگو - یادگیری ماشین:

۶۶- یک شبکه عصبی پرسپترونی، با دو نرون در لایه ورودی، ۳ نرون در لایه پنهان و یک نرون در لایه خروجی داریم. کدام یک از توابع فعالیت زیر (برای نرون های لایه پنهان) فضای دوبعدی ورودی را به نقاط داخلی مکعبی به اضلاع واحد نگاشت می کند؟

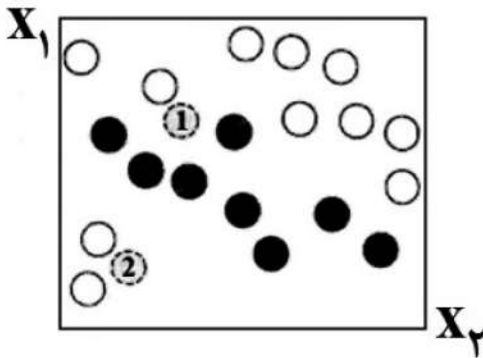
- |              |                       |
|--------------|-----------------------|
| (۱) پله واحد | (۲) تانژانت هیپربولیک |
| (۳) Re Lu    | (۴) سیگموئید          |

۶۷- در یک مسئله طبقه بندی دو کلاسه با روش SVM - C در صورت افزایش C، کدام مورد در رابطه با عرض حاشیه (margin) درست است؟

- |                    |   |
|--------------------|---|
| (۱) تغییر نمی کند. | (۲) افزایش می یابد.                     |
| (۳) کاهش می یابد.  | (۴) در حالت کلی نمی توان اظهار نظر کرد. |



۶۸- شکل زیر، طبقه‌بندی داده‌ها با دو کلاس سفید و سیاه را نشان می‌دهد. دو نمونه داده خط‌چین ۱ و ۲، هنوز طبقه‌بندی نشده‌اند. اگر از روش  $K - NN$ ، با مقادیر  $K = 1$ ،  $K = 3$  بدون تابع وزن‌دهی استفاده کنیم، کلاس‌های اختصاص یافته به این دو نمونه، کدام است؟



$$\frac{k = 3 \quad k = 1}{\text{نمونه ۱: سفید سیاه}} \quad (۱)$$

$$\text{نمونه ۲: سفید سفید}$$

$$\frac{k = 3 \quad k = 1}{\text{نمونه ۱: سفید سیاه}} \quad (۲)$$

$$\text{نمونه ۲: سفید سیاه}$$

$$\frac{k = 3 \quad k = 1}{\text{نمونه ۱: سفید سیاه}} \quad (۳)$$

$$\text{نمونه ۲: سیاه سیاه}$$

$$\frac{k = 3 \quad k = 1}{\text{نمونه ۱: سفید سیاه}} \quad (۴)$$

$$\text{نمونه ۲: سفید سیاه}$$

۶۹- برای بردار تصادفی  $x$  با میانگین صفر، در مورد تعداد مقادیر ویژه غیرصفر ماتریس همبستگی و ماتریس کوواریانس آنها کدام مورد درست است؟

(۱) برابر است. (۲) در حالت کلی نمی‌توان اظهار نظر کرد.

(۳) تعداد مربوط به ماتریس همبستگی بیشتر است. (۴) تعداد مربوط به ماتریس کوواریانس بیشتر است.

۷۰- ضریب همبستگی بین دو ویژگی  $i$  و  $j$  با استفاده از  $\sigma_{ij}$  کوواریانس آنها، با رابطه  $\frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i \sigma_j}$  تعریف می‌شود که  $\sigma_i$  و  $\sigma_j$

انحراف معیار دو ویژگی است. کدام مورد در خصوص ضریب همبستگی درست است؟

(۱) همواره نامنفی است.

(۲) می‌تواند مثبت یا منفی باشد.

(۳) هر عدد حقیقی می‌تواند باشد.

(۴) اگر ضریب همبستگی این دو ویژگی صفر باشد، ویژگی‌ها مستقل از هم هستند.

۷۱- اگر فاصله مایلانوبیس دو نقطه برابر  $d_m$  و فاصله اقلیدسی همان نقاط  $d_e$  باشد، کدام مورد همواره درست است؟

$$d_m = d_e \quad (۱)$$

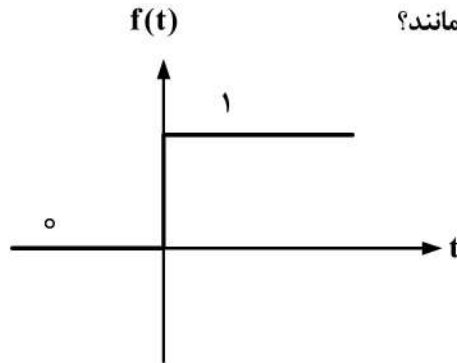
$$d_e > d_m \quad (۲)$$

$$d_m > d_e \quad (۳)$$

(۴) در حالت کلی، نمی‌توان اظهار نظر کرد.

۷۲- برای طبقه‌بندی یک مسئله ۲ کلاسه، از یک پرسپترون (با بردار وزن  $w$  و بایاس  $w_0$ ) با تابع فعالیت زیر، استفاده شده است. در صورتی که بردار وزن اولیه  $w$  را صفر در نظر بگیریم، پس از وارد کردن فقط یک داده به پرسپترون، کدام یک از شروط زیر باید برقرار باشد تا کلیه وزن‌های  $w$  صفر باقی بمانند؟

$$f(t) = \begin{cases} 1 & t > 0 \\ 0 & t \leq 0 \end{cases}$$



(۱)  $w_0 = 0$  و ورودی متعلق به کلاس یک باشد. (۲)  $w_0 = 0$  و ورودی متعلق به کلاس صفر باشد.

(۳)  $w_0 > 0$  و ورودی متعلق به کلاس صفر باشد. (۴)  $w_0 < 0$  و ورودی متعلق به کلاس یک باشد.

۷۳- در یک مسئله دو کلاسه و دوبعدی، مرز تصمیم برای یک طبقه‌بندی از نوع درخت تصمیم، چه شکلی می‌تواند داشته باشد؟  
 (۱) تعدادی هذلولی (۲) تعدادی خط مایل

(۳) تعدادی خطوط افقی و عمودی (۴) تعدادی دایره یا بیضی

۷۴- در طبقه‌بندی کننده بیز دو کلاسه با دو ویژگی، مرز تصمیم کدام یک از حالت‌های زیر نمی‌تواند باشد؟

(۱) دو خط متقاطع (۲) هذلولی (۳) بیضی (۴) سهمی

۷۵- در یک مسئله طبقه‌بندی دو کلاسه، نتایج زیر به‌سوی داده‌های تست به‌دست آمده است.  $x$  چه مقداری نمی‌تواند باشد؟

$\text{Specificity} = \frac{4}{5}$  (۱) صفر

$20 = \text{تعداد داده‌ها در کلاس منفی}$  (۲) ۱

$\text{Precision} = \frac{x}{5}$  (۳) ۲

(۴) ۳

۷۶-  $C_1$  و  $C_2$  را دو کلاس در نظر بگیرید که توابع توزیع بردار ویژگی  $x$  در دو کلاس، به‌صورت  $P(x|C_1)$  و  $P(x|C_2)$

است. اگر  $P(C_1) = P(C_2)$ ،  $\sigma_{21}^2 > \sigma_{11}^2$  و  $\sigma_{22}^2 > \sigma_{12}^2$ ، آنگاه رابطه مرز تصمیم دو کلاس توسط Bayesian classifier کدام است؟ (توجه: در گزینه‌ها،  $K$  را تابعی از  $\sigma_{ij}$  ها در نظر بگیرید.)

$$P(x|C_1) = \frac{1}{\sqrt{(2\pi)^2 |\Sigma_1|}} e^{-\frac{1}{2}x^T \Sigma_1^{-1} x}; \Sigma_1 = \begin{bmatrix} \sigma_{11}^2 & 0 \\ 0 & \sigma_{12}^2 \end{bmatrix}$$

$$P(x|C_2) = \frac{1}{\sqrt{(2\pi)^2 |\Sigma_2|}} e^{-\frac{1}{2}x^T \Sigma_2^{-1} x}; \Sigma_2 = \begin{bmatrix} \sigma_{21}^2 & 0 \\ 0 & \sigma_{22}^2 \end{bmatrix}$$

$$x_1^2 \left( \frac{1}{\sigma_{11}^2} - \frac{1}{\sigma_{21}^2} \right) + x_2^2 \left( \frac{1}{\sigma_{12}^2} - \frac{1}{\sigma_{22}^2} \right) = K \quad (۲) \quad x_1^2 \left( \frac{1}{\sigma_{12}^2} - \frac{1}{\sigma_{22}^2} \right) - x_2^2 \left( \frac{1}{\sigma_{11}^2} - \frac{1}{\sigma_{21}^2} \right) = K \quad (۱)$$

$$x_1^2 \left( \frac{1}{\sigma_{12}^2} - \frac{1}{\sigma_{22}^2} \right) + x_2^2 \left( \frac{1}{\sigma_{11}^2} - \frac{1}{\sigma_{21}^2} \right) = K \quad (۴) \quad x_1^2 \left( \frac{1}{\sigma_{11}^2} - \frac{1}{\sigma_{21}^2} \right) - x_2^2 \left( \frac{1}{\sigma_{12}^2} - \frac{1}{\sigma_{22}^2} \right) = K \quad (۳)$$

۷۷- در یک نرون عصبی از نوع پرسپترون، از تابع فعالیت سیگموئید (تابع زیر) استفاده شده است. اگر خروجی نرون

برای یک ورودی خاص  $\frac{1}{4}$  شده باشد، مقدار مشتق تابع سیگموئید در آن لحظه، چه مقدار است؟

$$s(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$$

(۲)  $\frac{2}{16}$

(۱)  $\frac{1}{16}$

(۴)  $\frac{4}{16}$

(۳)  $\frac{3}{16}$

۷۸- کدام روش زیر، نمی‌تواند به خطای آموزش صفر برای هر دادگان جدایی‌پذیر خطی برسد؟

(۲) درخت تصمیم

(۱) پرسپترون

(۴) Hard - margin SVM

(۳) k - NN با  $k = 1$

۷۹- در یک پرسپترون که از تابع فعالیت سیگموئید استفاده می‌کند، کدام مورد درست است؟

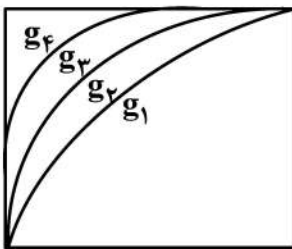
(۱) فقط امکان انفجار گرادیان وجود دارد.

(۲) فقط امکان محوشدگی گرادیان وجود دارد.

(۳) محوشدگی گرادیان و انفجار گرادیان برای آن، ممکن نیست.

(۴) ممکن است هم دچار محوشدگی گرادیان و هم انفجار گرادیان بشود.

۸۰- از بین طبقه‌بندی‌های نمودار ROC شکل زیر، کدام‌یک به تصمیم تصادفی نزدیک‌تر است؟ ( $g_f$  مربوط به ضلع بالا



و سمت چپ مربع است).

(۱)  $g_1$

(۲)  $g_2$

(۳)  $g_3$

(۴)  $g_4$

۸۱- در صورتی که بخواهیم یک تابع خطای محدب  $f(x)$  را با روش stochastic gradient descent به حداقل برسانیم،

با فرض شروع از یک نقطه اختیاری، کدام مورد زیر درباره ضریب یادگیری در مرحله  $t$  (یعنی  $\eta_t$ )، رسیدن به پاسخ

بهینه سراسری را تضمین می‌کند؟

(۱) اگر در هر مرحله،  $\eta_t < 0$  باشد.

(۲) اگر در هر مرحله،  $\eta_t = k$  و  $k > 1$  باشد.

(۳) اگر در هر مرحله، به صورت  $\eta_t = \sqrt{t}$  تغییر کند.

(۴) اگر در هر مرحله، به صورت  $\eta_t = \frac{1}{\sqrt{t}}$  تغییر کند.

۸۲- در یک دسته داده جدایی‌پذیر خطی دوکلاسه، یک طبقه‌بند Hard SVM آموزش داده‌ایم، اگر داده جدیدی به دادگان

آموزشی اضافه شود، به قسمی که در داخل حاشیه (margin) قرار گرفته و دادگان کماکان جدایی‌پذیر خطی باقی

بمانند، در صورت آموزش مجدد سیستم با دادگان جدید، کدام مورد در خصوص عرض حاشیه، درست است؟

(۲) کوچکتر از قبل می‌شود.

(۱) تغییر نمی‌کند.

(۴) در حالت کلی، نمی‌توان اظهار نظر کرد.

(۳) بزرگ‌تر از قبل می‌شود.

۸۳- در یک طبقه‌بندی دو کلاسی تک بُعدی که نسبت احتمال پیشین دو کلاس  $\frac{P(C_1)}{P(C_2)} = \frac{27}{2}$  است، یک ویژگی داریم

که تابع چگالی احتمال آن در دو کلاس، به صورت زیر داده شده است. مرز طبقه‌بند بیز کدام است؟

$$p(x|C_1) = \begin{cases} \frac{x}{2} & 0 \leq x \leq 1 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases} \quad \begin{matrix} (1) \text{ صفر} \\ (2) 1 \\ (3) \frac{1}{4} \\ (4) 4 \end{matrix}$$

$$p(x|C_2) = \begin{cases} 2(x-1)^2 & 0 \leq x \leq 1 \\ 0 & \text{سایر جاها} \end{cases}$$

۸۴- در یک مسئله  $k-nn$  با مقدار  $k=1$ ، در صورتی که تعداد داده‌ها به سمت بی‌نهایت میل کند، تضمین می‌شود که خطای سیستم، از چه حدی نسبت به خطای بیز، فراتر نمی‌رود؟

- (۱) ربع (۲) نصف (۳) دو برابر (۴) چهار برابر

۸۵- در یک مسئله طبقه‌بندی دو کلاسی با سه ویژگی، بردار میانگین و ماتریس کوواریانس دو کلاس، به صورت زیر داده شده است. می‌خواهیم با معیار فیشر (نسبت پراکندگی بین کلاسی به پراکندگی درون کلاسی) از بین سه ویژگی، ویژگی بهتر را انتخاب کنیم. کدام ویژگی بهتر است؟

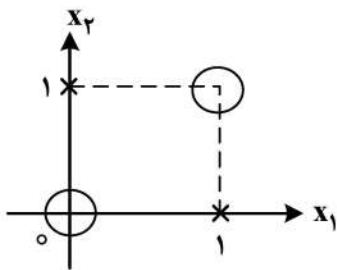
$$\underline{\mu}_1 = \begin{pmatrix} \mu_0 \\ \frac{\mu_0}{2} \\ \frac{3\mu_0}{2} \end{pmatrix} \quad \Sigma_1 = \begin{pmatrix} 8\sigma_0^2 & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_0^2 & 0 \\ 0 & 0 & 10\sigma_0^2 \end{pmatrix} \quad \underline{\mu}_2 = \begin{pmatrix} -\mu_0 \\ -\frac{\mu_0}{2} \\ -\frac{3\mu_0}{2} \end{pmatrix} \quad \Sigma_2 = \begin{pmatrix} 8\sigma_0^2 & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_0^2 & 0 \\ 0 & 0 & 10\sigma_0^2 \end{pmatrix}$$

(۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) تمایزی بین سه ویژگی نیست.

۸۶- در فضای دوبعدی  $(x_1, x_2)$ ، دو داده از دو کلاس به صورت زیر داریم (داده‌های معروف به XOR). با تبدیل

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} f_1(x_1, x_2) \\ f_2(x_1, x_2) \end{pmatrix}$$

این چهار داده را به فضای دوبعدی  $(y_1, y_2)$  می‌بریم. با کدام تبدیل، در فضای



$(y_1, y_2)$  داده‌ها جدایی‌پذیر خطی خواهند بود؟

$$\begin{cases} f_1(x_1, x_2) = x_1 x_2 \\ f_2(x_1, x_2) = \text{Max}(x_1, x_2) \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} f_1(x_1, x_2) = x_1 x_2 \\ f_2(x_1, x_2) = \text{Min}(x_1, x_2) \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} f_1(x_1, x_2) = \text{Max}(x_1, x_2) \\ f_2(x_1, x_2) = x_1^2 - x_2^2 \end{cases} \quad (3)$$

$$\begin{cases} f_1(x_1, x_2) = \text{Min}(x_1, x_2) \\ f_2(x_1, x_2) = x_1^2 - x_2^2 \end{cases} \quad (4)$$

$x_1$	$x_2$	XOR
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

۸۷- از یک متغیر تصادفی گوسی با متوسط مجهول و واریانس معلوم،  $N$  مشاهده را داریم:  $x_1, x_2, \dots, x_N$ . با روش Maximum Likelihood، مقدار متوسط را تخمین زده و آن را  $\hat{\mu}_1$  می‌نامیم. اگر به  $N$  داده فوق، یک داده دیگر که از همان توزیع تولید شده اضافه کنیم و مجدداً با روش ML، متوسط را تخمین زده و  $\hat{\mu}_2$  بنامیم، کدام رابطه، همواره درست است؟

$$(1) \hat{\mu}_1 > \hat{\mu}_2$$

$$(2) \hat{\mu}_1 < \hat{\mu}_2$$

$$(3) \hat{\mu}_1 = \hat{\mu}_2$$

(۴) در حالت کلی، نمی‌توان در مورد برابری  $\hat{\mu}_1$  و  $\hat{\mu}_2$  اظهار نظر کنیم.

۸۸- کدام مورد درباره خوشه‌بندی k-means درست است؟

(۱) یک روش با نظارت است.

(۲) با افزایش تعداد خوشه‌ها، هرگز نمی‌توان مقدار بهینه تابع هزینه را افزایش داد.

(۳) مقادیر مراکز نهایی خوشه‌ها، همواره مستقل از مقادیر مراکز اولیه خوشه‌ها هستند.

(۴) مستقل از مقادیر تنظیمات اولیه، این روش همواره به یک جواب منحصر به فرد می‌رسد.

۸۹- کدام مورد درباره روش bagging درست است؟

(۱) در این روش، از نمونه‌برداری تصادفی با جایگذاری استفاده می‌شود.

(۲) هدف اصلی آن کاهش بایاس الگوریتم یادگیرنده است.

(۳) تنها زمانی به کارایی بالاتر از یادگیرنده (learner) اولیه می‌رسد که دقت همگی آنها، کمتر از ۵/۰ باشد.

(۴) در صورت استفاده از آن برای Logistic regression، پاسخ خوبی به دست نمی‌آید، زیرا همه یادگیرنده‌ها (learners)، دقیقاً به یک مرز تصمیم می‌رسند.

۹۰- در مقایسه دو طبقه‌بند نزدیک‌ترین همسایگی ۱-NN با ۳-NN، کدام مورد در رابطه با ۱-NN درست است؟

(۱) دارای واریانس و بایاس کمتری است.

(۲) دارای واریانس و بایاس بیشتری است.

(۳) دارای واریانس کمتر و بایاس بیشتری است.

(۴) دارای واریانس بیشتر و بایاس کمتری است.

### شبکه‌های پیشرفته:

۹۱- فرض کنید پیام  $M = 1010001101110$  داده شده است و از چند جمله‌ای  $p = x^5 + x^4 + x^2 + 1$  برای تعیین CRC استفاده کنیم. پیام ارسالی نهایی معادل کدام مورد است؟

$$(1) 1010001101110$$

$$(2) 110000110111011$$

$$(3) 011100011101100$$

$$(4) 101000101011001$$

۹۲- فرض کنید ماشین میزبان A یک فایل بزرگ را روی ارتباط TCP برای ماشین میزبان B ارسال می‌کند. این دو ماشین توسط یک پیوند با ظرفیت ۱ گیگابیت در ثانیه و در فاصله انتشار زمانی ۱۰ میلی‌ثانیه از هم، واقع شده‌اند. از اندازه بسته ۱۰۰۰ بایتی جهت ارسال فایل استفاده می‌شود. برای سادگی فرض کنید که اندازه بسته‌های Ack بسیار کوچک و قابل چشم‌پوشی است. برای اینکه بهره‌وری کانال حداقل ۸۰ درصد باشد، حداقل اندازه پنجره ارسال، چند بسته باید باشد؟

$$(1) 1000$$

$$(2) 1500$$

$$(3) 2000$$

$$(4) 2500$$

۹۳- یک پیاده‌سازی خطادار TCP را تصور کنید که در آن گیرنده به محض دریافت یک سگمنت  $N$  بایتی، برای دادن Ack مربوطه، مقدار  $N$  را بر عددی مثل  $M \leq N$  تقسیم می‌کند (یعنی پیام‌های Ack جداگانه در پاسخ به  $M$  قطعه مجزا از سگمنت دریافتی ارسال می‌کند). به عنوان مثال، اگر گیرنده داده‌هایی در بازه ۱ تا ۱۰۰۰ بایت را دریافت کند (و  $M = ۲$  را در نظر بگیریم)، دو پیام Ack برای ۵۰۱ و ۱۰۰۱ ارسال خواهد نمود. فرض کنید که فرستنده TCP به صورت نرمال رفتار می‌کند و یک بسته حاوی ۱۵۰۰ بایت به مقصد این گیرنده ارسال می‌کند (با شماره توالی ۱). گیرنده هم  $M = ۳$  تا پیام Ack در پاسخ صادر کند. حال، فرستنده در پاسخ به این Ack‌ها در مرحله بعدی چه بسته‌هایی را ارسال خواهد نمود (از راست به چپ)؟

- (۱) ۳۰۰۰، ۱۵۰۰  
 (۲) ۴۵۰۱، ۳۰۰۱، ۱۵۰۱  
 (۳) ۶۰۰۱ و ۴۵۰۱، ۳۰۰۱، ۱۵۰۱  
 (۴) ۶۰۰۰ و ۴۵۰، ۳۰۰۰، ۱۵۰۰

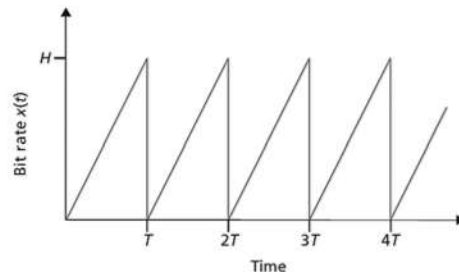
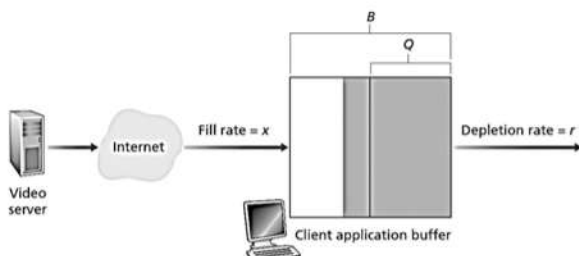
۹۴- کدام مورد، درست است؟

- (۱) هیچ‌گاه دو سوکت TCP روی یک ماشین نمی‌توانند دارای آدرس پورت محلی تکراری باشند.  
 (۲) روی یک ماشین، امکان ارسال و دریافت به یک سوکت فعال تنها از طریق یک پرتال امکان‌پذیر است.  
 (۳) در استفاده یک سرویس‌دهنده از  $bind()$ ، آدرس IP عمومی ۰.۰.۰.۰ چندین بار به‌ازای هر پورت قابل استفاده است.  
 (۴) یک سرویس‌دهنده که دارای ارتباطات فعال با چندین مشتری است، می‌تواند راه‌اندازی مجدد شود و بدون نیاز به بستن ارتباطاتش با مشتریان به همان پورت سابق bind شود.

۹۵- فرض کنید که می‌خواهید یک صفحه وب حاوی ۹ محتوای خیلی کوچک را بازیابی نمایید. در صورت استفاده از HTTP غیرماندگار (non-persistent) بدون ارتباطات موازی TCP، چه مدت زمان طول می‌کشد تا کل صفحه دریافت شود و چه تعداد پیام مابین مشتری و سرویس‌دهنده تبادل می‌شود؟

- (۱) RTT ۲۰ و پیام ۴۰  
 (۲) RTT ۲۰ و پیام ۲۰  
 (۳) RTT ۱۰ و پیام ۱۰  
 (۴) RTT ۱۰ و پیام ۹

۹۶- شکل زیر، جریان‌سازی ویدئو مبتنی بر TCP را نشان می‌دهد که در آن برنامه گیرنده از یک بافر به عمق  $B$  استفاده می‌کند. نرخ نمایش ویدئو (مصرف از بافر) برابر با  $r$  است و نرخ انتقال ویدئو نیز  $x$  است که الگوی آن با زمان مطابق نمودار نشان داده شده تغییر می‌کند. در واقع، نرخ انتقال در ابتدای امر صفر است و در لحظه  $t = T$  به صورت خطی تا مقدار  $H$  صعود می‌کند و این الگو مکرراً تکرار می‌شود. آستانه  $Q$  نیز برابر با حجمی است که بافر گیرنده قبل از شروع به پخش باید پر شود. با فرض اینکه آستانه  $Q > 0$ ، لحظه‌ای که پخش ویدئو برای نخستین بار آغاز می‌شود، به‌عنوان تابعی از  $H$ ،  $Q$  و  $T$  کدام است؟



(۲)  $\sqrt{2QT/H}$

(۴)  $2QT/H$

(۱)  $TQ/H$

(۳)  $\sqrt{\frac{QT}{H}}$

۹۷- جهت توزیع یک فایل به اندازه  $F = ۷۰۰$  مگابایت میان  $N = ۱۰۰۰$  کاربر، دو سناریوی کلاینت سرور و نظیر به نظیر را تصور نمایید. سرویس دهنده دارای نرخ آپلود  $u_s = ۱۰۰ \text{ Mbps}$  است و هر نظیر دارای نرخ دانلود  $d_i = ۵ \text{ Mbps}$  و نرخ آپلود  $u = ۳۰۰ \text{ kbps}$  است. همچنین، فرض کنید که  $۱ \text{ Mbps} = ۱۰۰۰ \text{ kbps} = ۱۰۰۰۰۰۰ \text{ bps}$  و  $۱ \text{ Mbyte} = ۱۰۲۴ \text{ kbytes} = (۱۰۲۴)^۲ \text{ bytes}$ . —————

زمان توزیع برای دو سناریوی کلاینت سرور و نظیر به نظیر چقدر است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) ۵ ساعت و ۱۵ دقیقه و ۴۲ ثانیه - ۱۶۳ ساعت و ۶ دقیقه و ۴۳ ثانیه
- (۲) ۵ ساعت و ۱۶ دقیقه و ۴۰ ثانیه - ۱۵۰ ساعت و ۴ دقیقه و ۴۰ ثانیه
- (۳) ۱۵۰ ساعت و ۴ دقیقه و ۴۰ ثانیه - ۵ ساعت و ۱۶ دقیقه و ۴۰ ثانیه
- (۴) ۱۶۳ ساعت و ۶ دقیقه و ۴۳ ثانیه - ۵ ساعت و ۱۵ دقیقه و ۴۲ ثانیه

۹۸- دو میزبان A و B را که به میزان سه پیوند از هم فاصله دارند، تصور کنید. این سه پیوند توسط دو سوئیچ به هم متصل هستند. سه نماد  $d_i, s_i, R_i$  به ترتیب نمایانگر طول، سرعت انتشار و نرخ انتقال پیوند  $i$  هستند ( $i = ۱, ۲, ۳$ ). هر سوئیچ یک تأخیر ثابت پردازشی  $d_{proc}$  روی هر بسته ایجاد می نماید. اگر

یک بسته با طول  $L$  از میزبان A برای B بفرستیم، با فرض اینکه هیچ تأخیر صف نداشته باشیم، کل تأخیر انتها به انتها برای بسته چقدر است؟ (بر حسب  $L, d_{proc}, d_i, s_i, R_i, i = ۱, ۲, ۳$ )

$$\frac{L}{R_1} + \frac{L}{R_2} + \frac{d_1}{s_1} + \frac{d_2}{s_2} + d_{proc} \quad (۱)$$

$$\frac{L}{R_1} + \frac{L}{R_2} + \frac{L}{R_3} + \frac{d_1}{s_1} + \frac{d_2}{s_2} + \frac{d_3}{s_3} + d_{proc} \quad (۲)$$

$$\frac{L}{R_1} + \frac{L}{R_2} + \frac{L}{R_3} + \frac{d_1}{s_1} + \frac{d_2}{s_2} + \frac{d_3}{s_3} + ۳d_{proc} \quad (۳)$$

$$\frac{L}{R_1} + \frac{L}{R_2} + \frac{L}{R_3} + \frac{d_1}{s_1} + \frac{d_2}{s_2} + \frac{d_3}{s_3} + d_{proc} + d_{proc} \quad (۴)$$

۹۹- بافر یک مسیریاب را که قبل از یک پیوند خروجی واقع شده است، تصور کنید. فرض کنید که  $N$  متوسط تعداد

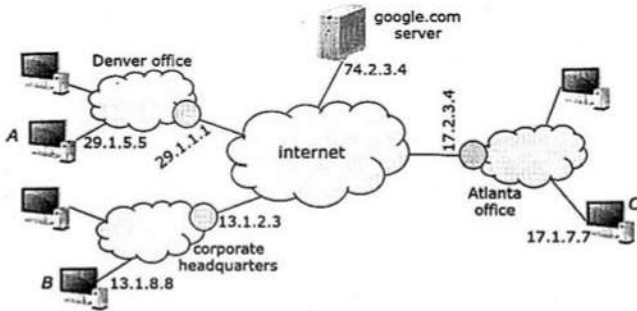
بسته های موجود در بافر باشد به اضافه بسته ای که در حال ارسال است.  $a$  هم نرخ ورود بسته ها به پیوند را نشان می دهد. از نماد  $d$  نیز برای نمایش متوسط تأخیر کل (تأخیر صف به اضافه تأخیر ارسال) استفاده می کنیم. فرض

کنید که بافر مسیریاب به طور متوسط حاوی ۱۰ بسته است و متوسط تأخیر صف نیز ۱۰ میلی ثانیه باشد. نرخ ارسال پیوند هم ۱۰۰ بسته در ثانیه است. با فرض اینکه هدر رفتی برای بسته ها نداشته باشیم، متوسط نرخ ورود بسته ها

چه تعداد در ثانیه است؟

- |         |         |
|---------|---------|
| ۵۰۰ (۲) | ۵۵۰ (۱) |
| ۵۰ (۴)  | ۱۵۰ (۳) |

- ۱۰۰- شکل زیر یک شبکه سازمانی متشکل از سه سایت را نشان می‌دهد که از طریق اینترنت به هم متصل شده‌اند. مسیریاب‌های دروازه (gateway) از پروتکل IPsec برای تبادل ترافیک میان سه سایت استفاده می‌کند. با توجه به اطلاعات داده شده، کدام مورد درست است؟



- (۱) بسته‌های A به C دارای آدرس مبدأ ۲۹.۱.۱.۱ و مقصد ۱۷.۱.۷.۷ هستند و بسته‌های B به سمت Google، دارای آدرس مبدأ ۱۳.۱.۸.۸ و مقصد ۷۴.۲.۳.۴ هستند.
- (۲) بسته‌های A به C دارای آدرس مبدأ ۲۹.۱.۱.۱ و مقصد ۱۷.۲.۳.۴ هستند و بسته‌های B به سمت Google، دارای آدرس مبدأ ۱۳.۱.۸.۸ و مقصد ۷۴.۲.۳.۴ هستند.
- (۳) بسته‌های A به C دارای آدرس مبدأ ۲۹.۱.۱.۱ و مقصد ۱۷.۱.۷.۷ هستند و بسته‌های B به سمت Google، دارای آدرس مبدأ ۱۳.۱.۲.۳ و مقصد ۷۴.۲.۳.۴ هستند.
- (۴) بسته‌های A به C دارای آدرس مبدأ ۲۹.۱.۵.۵ و مقصد ۱۷.۱.۷.۷ هستند و بسته‌های B به سمت Google، دارای آدرس مبدأ ۱۳.۱.۱.۳ و مقصد ۷۴.۲.۳.۴ هستند.

معماری کامپیوتر پیشرفته - VLSI پیشرفته:

- ۱۰۱- در یک پردازنده که ولتاژ آن قابل کنترل است، کاهش ۲۰ درصدی ولتاژ باعث کاهش ۲۰ درصدی فرکانس کار پردازنده می‌شود. نسبت تقریبی توان مصرفی پردازنده با ولتاژ کاهش یافته به توان مصرفی آن در حالت عادی چقدر است؟

- (۱) ۰/۵۱  
(۲) ۰/۵۳  
(۳) ۰/۶۱  
(۴) ۰/۶۳

- ۱۰۲- برای سرعت بخشیدن به عملیات ممیز شناور یک پردازنده گرافیکی برای اجرای یک برنامه خاص، دو راهکار پیشنهاد شده است:

الف - بهبود سخت افزار برای اجرای ۲ برابر سریع تر همه عملیات ممیز شناور

ب - بهبود سخت افزار برای اجرای ۲۰ برابر سریع تر دستور جذر ممیز شناور

در صورتی که همه دستورات ممیز شناور، ۵۰ درصد و دستورات جذر ممیز شناور، ۱۰ درصد زمان اجرای برنامه را شامل شوند، میزان تسریع اجرای برنامه برای حالت‌های (الف) و (ب) به ترتیب کدامند؟

- (۱) ۱/۱۲ و ۱/۴۳  
(۲) ۱/۴۳ و ۱/۱۲  
(۳) ۱/۳۳ و ۱/۱۰  
(۴) ۱/۵۳ و ۱/۵۰



۱۰۳- در یک پردازنده که دارای آدرس حافظه مجازی با قالب زیر است، آدرس حافظه فیزیکی ۳۶ بیت دارد. برای ترجمه آدرس مجازی به فیزیکی، از دو بافر ترجمه TLB1 و TLB2 استفاده می‌شود. TLB1 دارای ظرفیت ۱۲۸ درایه با نگاشت مستقیم و TLB2 با ظرفیت ۵۱۲ درایه و با ساختار انجمنی ۴ راهه (4 Way Set Associative) است. تعداد بیت‌های مورد نیاز به ترتیب برای ساخت TLB1 و TLB2 کدام‌اند؟

۳۶	۱۲
آدرس صفحه مجازی	آدرس کلمه

- (۱) ۵۷۶۰ و ۲۳۰۴۰  
 (۲) ۷۸۰۸ و ۳۱۲۳۲  
 (۳) ۶۷۴۸ و ۲۷۱۳۶  
 (۴) ۶۹۱۲ و ۲۷۶۴۸

۱۰۴- در یک پردازنده، قالب آدرس مجازی به شکل زیر است. حجم حافظه اصلی  $2^{24}$  بایت و حجم حافظه مجازی  $2^{36}$  بایت است. اگر حداکثر  $2^{10}$  قطعه داشته باشیم و از یک بافر ترجمه TLB به صورت تمام انجمنی (Fully Associative) استفاده کنیم، هر درایه TLB چند بیت است؟ (برای هر درایه یک بیت اعتبار در نظر بگیرید. اندازه صفحات و بلوک‌ها ۴KB است).

سطر	صفحه	قطعه
-----	------	------

- (۱) ۳۴  
 (۲) ۳۵  
 (۳) ۳۶  
 (۴) ۳۷

۱۰۵- در یک سلسله‌مراتب حافظه، حافظه‌های نهان سطح یک، سطح دو و حافظه اصلی را داریم. با داشتن اطلاعات زیر، متوسط زمان دستیابی به حافظه کدام است؟

hit time  $L_1 = 1 \text{ ns}$

hit time  $L_2 = 5 \text{ ns}$

miss rate  $L_1 = 15\%$

miss rate  $L_2 = 10\%$

miss penalty  $L_2 = 60 \text{ CLK}$

$F_{\text{CLK}} = 2 \text{ GHz}$

- (۱) ۲/۲  
 (۲) ۲/۳  
 (۳) ۲/۴  
 (۴) ۲/۵

۱۰۶- در یک پردازنده دارای حافظه مجازی، آدرس‌دهی حافظه نهان به صورت ایندکس فیزیکی و نشانه مجازی (Physically Indexed, Virtually Tagged) انجام می‌شود. اگر قالب آدرس‌های مجازی و فیزیکی به صورت زیر باشد، حجم حافظه نهان که به صورت انجمنی ۴ راهه (4Way Set Associative) است،

۳۶ بیت	۱۲ بیت
آدرس صفحه مجازی	آدرس سطر در صفحه

چند کیلوبایت (KB) است؟

۲۴ بیت	۱۲ بیت
آدرس بلوک فیزیکی	آدرس سطر در بلوک

- قالب آدرس مجازی  
 (۱) ۴  
 (۲) ۸  
 قالب آدرس فیزیکی  
 (۳) ۱۲  
 (۴) ۱۶

۱۰۷- در یک پیش‌بینی‌کننده انشعاب دوسطحی از نوع  $(m, n)$ ، در صورتی که بافر انشعاب با ۱۰ بیت پایین PC ایندکس شود، تعداد بیت مورد نیاز برای پیاده‌سازی این بافر کدام است؟

- (۱)  $2^{10} \times 2^{m \times n}$   
 (۲)  $2^{10} \times 2^m \times n$   
 (۳)  $2^{10} \times 2^m + n$   
 (۴)  $2^{10} \times 2^{m+n}$

۱۰۸- اگر از شمارنده دوییتی اشباع شونده برای پیش‌بینی اشباع یک دستورالعمل اشباع شرطی استفاده کنیم و الگوی پرش‌های این دستور (از چپ به راست) به صورت زیر باشد، چه نسبتی از پرش‌ها درست پیش‌بینی شده است؟ (فرض کنید شمارنده در ابتدا مقدار  $\emptyset\emptyset$  را دارد.)

N,N,T,T,T,T,T,N,N,T,T,N,T,T,T

→

$\frac{8}{15}$ (۲)	$\frac{7}{15}$ (۱)
$\frac{10}{15}$ (۴)	$\frac{9}{15}$ (۳)

۱۰۹- در الگوریتم زمان‌بندی اجرای پویا و خارج از ترتیب (OOO) توماسولو، کدام یک از جملات زیر نادرست است؟  
 (۱) به‌ازای هر ایستگاه رزرو (Reservation station) یک واحد عملیاتی وجود دارد.

(۲) دستورالعمل‌ها از واحد دستورالعمل به صورت اولین ورودی - اولین خروجی (FIFO)، وارد صف دستورالعمل می‌شوند.

(۳) تمام نتایج تولیدشده توسط واحدهای عملیاتی و واحد بارگیری (Load unit)، روی یک گذرگاه داده مشترک قرار می‌گیرند.

(۴) هر ایستگاه رزرو، شامل اطلاعاتی دربارهٔ عملی که باید انجام شود، اپرندها و اطلاعاتی راجع به چگونگی حل و فصل مخاطرات (Hazards) هستند.

۱۱۰- در الگوریتم زمان‌بندی اجرای پویا و خارج از ترتیب (OOO) توماسولو که در آن اجرای دستورات می‌تواند با گمانه‌زنی (Speculative) باشد، کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

(۱) ورود دستورات به ترتیب برنامه، اجرای آنها خارج از ترتیب و اتمام آنها به ترتیب است.

(۲) با افزودن ROB به الگوریتم توماسولو، بافر ذخیره‌سازی (Store Buffer) حذف شده و ROB کار آن را انجام می‌دهد.

(۳) با افزودن ROB، تعدادی از واحدهای عملیاتی ساده مثل INC و DEC حذف شده و ROB کار آنها را انجام می‌دهد.

(۴) نیاز به یک بافر ROB، داریم که فاز اتمام دستورات (Commit) را متناسب با ترتیب ورود دستورات انجام دهد.

۱۱۱- فرض کنید برای اجرای یک برنامه در یک سیستم با ۱۰۰ پردازنده می‌خواهیم تسریع ۵۰ برابری نسبت به اجرای همان برنامه با فقط یک پردازنده داشته باشیم. چند درصد برنامه باید قابلیت اجرای موازی داشته باشد؟

$97/02$ (۲)	$96/43$ (۱)
$98/98$ (۴)	$98/86$ (۳)

۱۱۲- در یک سیستم چندپردازنده‌ای با حافظه اصلی توزیع‌شده بین پردازنده‌ها، هزینه دسترسی به حافظه دور توسط یک پردازنده ۳۰۰ ns است. اگر برای اجرای یک برنامه در این سیستم، ۲/۰ درصد از دسترسی‌های حافظه، مربوط به حافظه دور باشد، تعیین کنید اجرای برنامه در این حالت چند برابر نسبت به حالتی که همه دسترسی‌های حافظه در حافظه محلی تأمین شود، کندتر است؟ (CPI را برای حالت بدون دسترسی به حافظه دور، ۵/۰ فرض کنید. فرکانس ساعت سیستم ۲ GHz است.)

$1/6$ (۲)	$1/5$ (۱)
$1/83$ (۴)	$1/7$ (۳)

۱۱۳- در سیستم‌های چندپردازنده‌ای که از حافظه مشترک استفاده می‌کنند، همسانی حافظه نهان (Cache Coherency) یکی از چالش‌های مهم است. کدام یک از عبارات‌های زیر در این زمینه، نادرست است؟  
 (۱) پروتکل همسانی Snoopy، معمولاً برای سیستم‌های چندپردازنده با حافظه مشترک توزیع نشده (SMP) و پروتکل Directory، برای سیستم‌های چندپردازنده با حافظه مشترک توزیع شده استفاده می‌شوند.  
 (۲) در پروتکل Snoopy، اگر یکی از حافظه‌های نهان بلوکی را به صورت Modified در اختیار داشته باشد، با دریافت پیام Write miss، بلوک خود را در حافظه می‌نویسد و به حالت Invalid می‌رود.  
 (۳) در پروتکل Snoopy، اگر یکی از حافظه‌های نهان، بلوکی را به صورت Shared در اختیار داشته باشد، با دریافت پیام Write miss از گذرگاه، آن بلوک را Invalid می‌کند.  
 (۴) در پروتکل Snoopy، اگر یکی از حافظه‌های نهان، بلوکی را به صورت Shared در اختیار داشته باشد و از سمت پردازنده خود پیام Write miss دریافت کند، بلوک را در اختیار پردازنده قرار داده و آن را به حالت Modified درمی‌آورد.

۱۱۴- در یک سیستم دوپردازنده‌ای با حافظه مشترک، بلوک‌های حافظه نهان مربوط به هر یک از پردازنده‌ها ۲ کلمه‌ای هستند. اگر دو کلمه A و B که در یک بلوک حافظه اصلی هستند، توسط این دو پردازنده به ترتیب زیر مورد دسترسی قرار گیرند، تعیین کنید کدام یک «دسترسی اشتراکی درست» (True sharing miss) و کدام یک «دسترسی اشتراکی غلط» (False Sharing miss) هستند؟ (برای شروع فرض می‌شود بلوک مورد نظر به صورت Modified در اختیار P<sub>۲</sub> است)

۱: P<sub>۱</sub> Writes A

۲: P<sub>۲</sub> Writes B

۲: P<sub>۱</sub> Writes B

۱: P<sub>۲</sub> Reads A

و P<sub>۱</sub> قبلاً دسترسی به این بلوک نداشته است.)

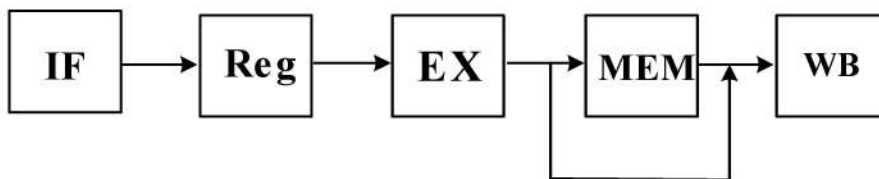
(۱) صحیح، غلط، صحیح، غلط

(۲) غلط، صحیح، غلط، صحیح

(۳) صحیح، صحیح، غلط، غلط

(۴) غلط، غلط، صحیح، صحیح

۱۱۵- در خط لوله ۵ قسمتی پردازنده MIPS، دستورالعمل زیر به ترتیب وارد خط لوله می‌شوند. اگر فقط واحد Forwarding داشته باشیم، برای جلوگیری از مخاطرات در خط لوله چند دستور NOP و در کجای برنامه اضافه کنیم؟



I<sub>۱</sub>: add r<sub>۵</sub>, r<sub>۲</sub>, r<sub>۱</sub>

I<sub>۲</sub>: lw r<sub>۳</sub>, ۴(r<sub>۵</sub>)

I<sub>۳</sub>: or r<sub>۳</sub>, r<sub>۵</sub>, r<sub>۳</sub>

I<sub>۴</sub>: sw r<sub>۳</sub>, ۰(r<sub>۵</sub>)

(توجه: در نیمه اول CLK، نتایج در بانک ثبات نوشته و در نیمه دوم CLK، ثبات‌ها خوانده می‌شوند.)

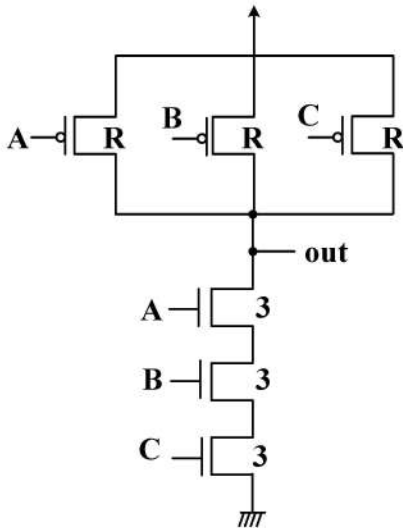
(۱) یک دستور NOP بین I<sub>۲</sub> و I<sub>۳</sub>

(۲) دو دستور NOP: یکی بین I<sub>۲</sub> و I<sub>۳</sub> و یکی بین I<sub>۳</sub> و I<sub>۴</sub>

(۳) سه دستور NOP: که هر یک بین I<sub>۱</sub> و I<sub>۲</sub>، I<sub>۲</sub> و I<sub>۳</sub>، I<sub>۳</sub> و I<sub>۴</sub>

(۴) با داشتن Forwarding برای این دستورات، نیاز به NOP نیست.

۱۱۶- مقدار تلاش منطقی (g) هر کدام از ورودی‌ها مدار زیر، چقدر است؟



(۱)  $g = (3+r)/(3)$

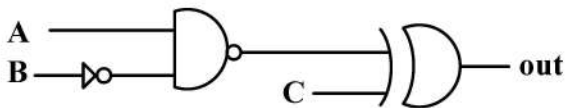
(۲)  $g = (3r)/(1+r)$

(۳)  $g = (3+r)/(1+r)$

(۴)  $g = (3+r)/(1+r/3)$

۱۱۷- مقدار ضریب تغییرات گره خروجی out در مدار زیر چقدر است؟ (فرض کنید احتمال یک بودن ورودی‌های A و B، برابر

با  $\frac{1}{4}$  و احتمال یک بودن ورودی C، برابر با  $\frac{1}{3}$  است.)



(۱)  $\alpha = \frac{1}{4}$

(۲)  $\alpha = \frac{1}{2}$

(۳)  $\alpha = \frac{39}{256}$

(۴)  $\alpha = \frac{15}{256}$

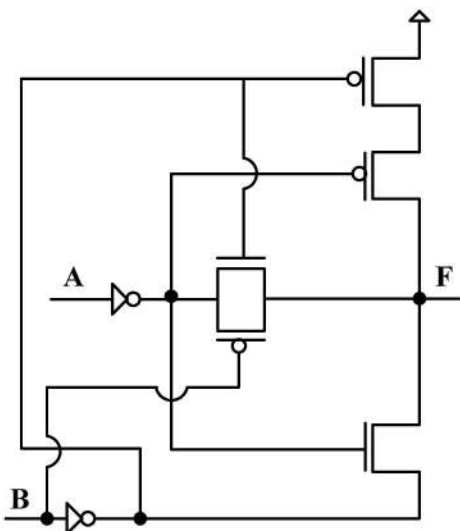
۱۱۸- مدار زیر چه تابعی را پیاده می‌کند؟

(۱)  $F = A \text{ AND } B$

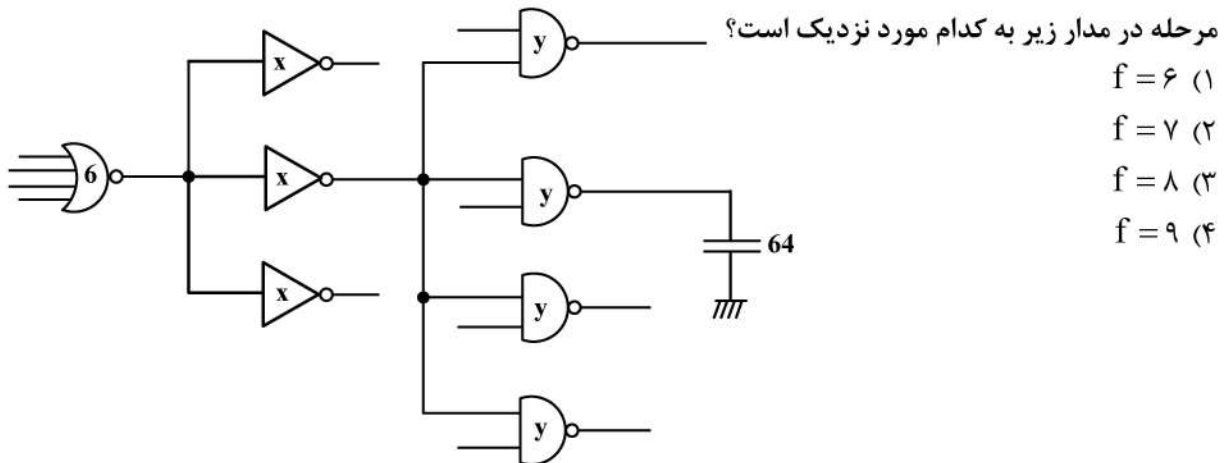
(۲)  $F = A \text{ NOR } B$

(۳)  $F = A \text{ XOR } B$

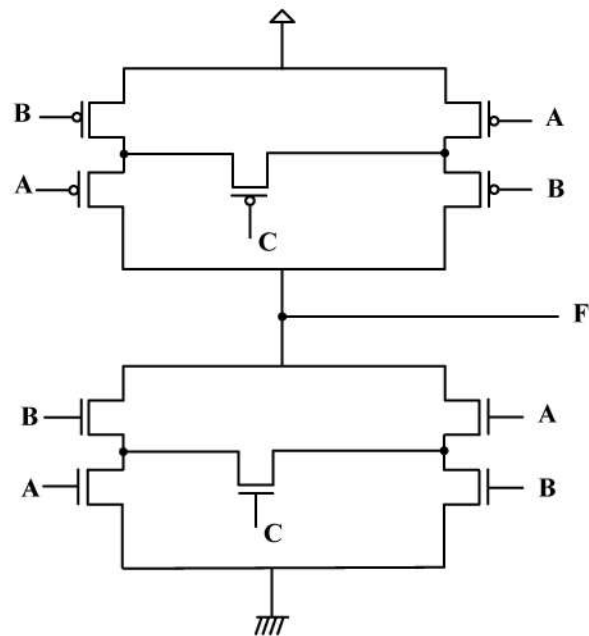
(۴)  $F = A \text{ XNOR } B$



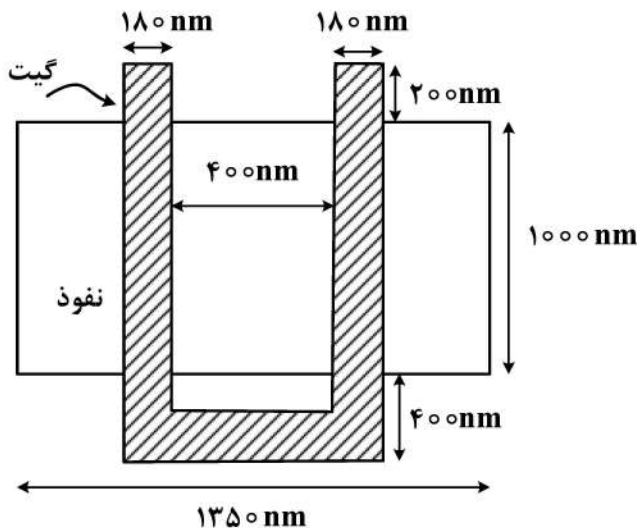
۱۱۹- اگر نسبت اندازه ترانزیستورها در معکوس کننده واحد برابر با دو به یک باشد، مقدار بهینه تأخیر تلاش منطقی هر



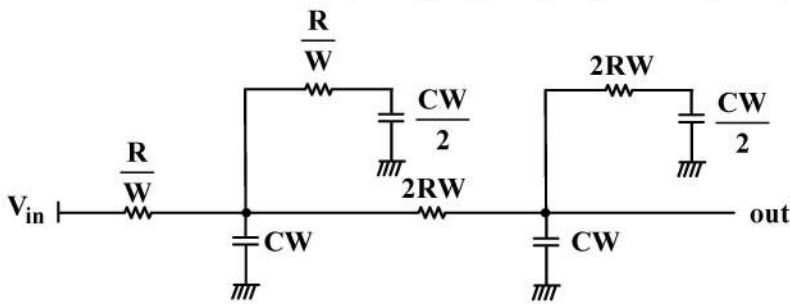
۱۲۰- مدار زیر چه تابعی را پیاده می کند؟



۱۲۱- اگر مقدار خازن گیت در واحد سطح برابر با  $10 \text{ fF}/\mu\text{m}^2$  باشد، مقدار کل خازن گیت در شکل زیر چقدر است؟



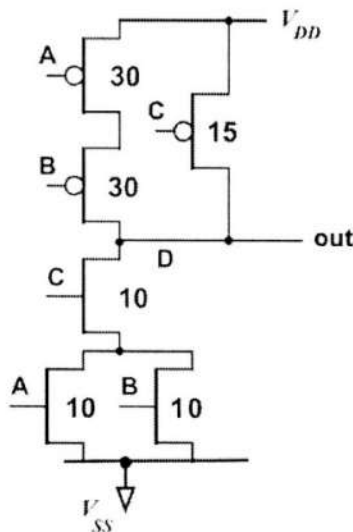
۱۲۲- مقدار تأخیر مدار زیر از  $V_{in}$  تا خروجی **Out** با استفاده از مدل تأخیر المور، کدام است؟



- (۱)  $۳RC(1+W^۲)$
- (۲)  $۲RC(1+W^۲)$
- (۳)  $۳RC(۰٫۵+W^۲)$
- (۴)  $۲RC(1+۲W^۲)$

۱۲۳- در مدار زیر چنانچه ورودی‌های **A** و **C** بتوانند به جای یکدیگر سوئیچ زده شوند، ممکن است به اشتباه مقادیر درستی را در خروجی داشته باشیم و به همین دلیل نتوانیم خطائی را شناسایی کنیم. کدام بردارهای آزمون (در هر

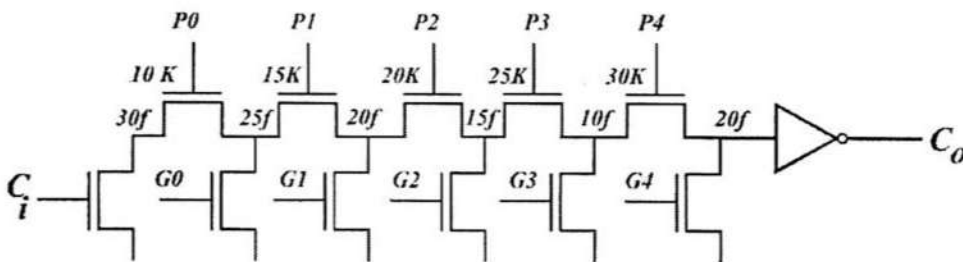
دو بخش nMOS و pMOS) قادر به شناسایی چنین خطایی است؟



- (۱) ABC = ۰۰۰
- (۲) ABC = ۰۱۱
- (۳) ABC = ۱۱۰
- (۴) موارد ۲ و ۳

۱۲۴- در شکل زیر  $C_i = 1$ ,  $G_o \sim G_f = 11001$ , و  $P_o \sim P_f = 11110$  است. اگر تأخیر وارونگر ۱۰۰ psec باشد، تأخیر

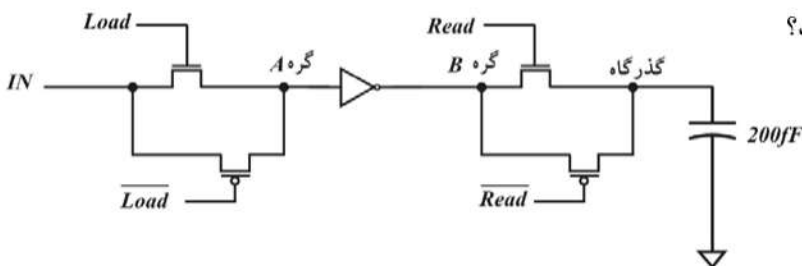
مدار چقدر خواهد شد؟



- (۱) ۲٫۳۵ ns
- (۲) ۲٫۴۳ ns
- (۳) ۲۲۵۰ psec
- (۴) ۲۵۰۰ psec

۱۲۵- شکل زیر یک لچ پویا (عنصر ذخیره داده) را با یک پورت دستیابی که خروجی لچ را به گذرگاه متصل کرده است، نشان می‌دهد. چنانچه لچ مقدار صفر را ذخیره کرده (در گره **A**) و گذرگاه در آغاز **LOW** باشد، هنگامی که سیگنال

**Read** را فعال کنیم، چه اتفاقی می‌افتد؟



- (۱) مشکلی وجود ندارد.
- (۲) مشکل اشتراک بار وجود دارد و مقدار گره **A** تغییر می‌کند.
- (۳) اگر گیت انتقالی **Read** بزرگتر باشد، مشکلی پیش نخواهد آمد.
- (۴) مشکل اشتراک بار وجود دارد، اما مقدار گره **A** تغییر پیدا نمی‌کند.







کد کنترل

750

C



750C



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

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قلّه بود.»  
مقام معظم رهبری

عصر جمعه  
۱۴۰۲/۱۲/۰۴

دفترچه شماره ۲ از ۳

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۴۰۳

استعداد تحصیلی

مدت زمان پاسخگویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	استعداد تحصیلی	۲۵	۱	۲۵

تذکر : داوطلبان گرامی حتماً در بخش چهارم (صفحه ۱۳)، موارد مندرج در کادر توجه مهم را مطالعه نمایند.

این آزمون، نمره منفی دارد.

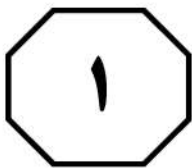
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤال‌ها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤال‌ها و پایین پاسخنامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:



## بخش اول

### راهنمایی:

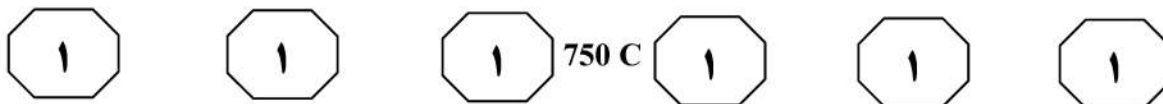
در این بخش، دو متن به‌طور مجزا آمده است. هر یک از متن‌ها را به‌دقت بخوانید و پاسخ سؤال‌هایی را که در زیر آن آمده است، با توجه به آنچه می‌توان از متن استنتاج یا استنباط کرد، پیدا کنید و در پاسخنامه علامت بزنید.

سطر تفکر انتقادی به منزله یک مهارت اساسی برای مشارکت عاقلانه در یک جامعه دموکراتیک شناخته می‌شود و در دنیای مُدرن امروز، یک مهارت موردنیاز است که بیشتر، به‌عنوان توانایی افراد برای به چالش کشیدن تفکراتشان درک می‌شود. این توانایی مستلزم آن است که افراد معیارهای خود را برای تجزیه و تحلیل و ارزیابی تفکراتشان گسترش دهند و به‌صورت عادی از آن معیارها و استانداردها برای گسترش کیفیت تفکراتشان استفاده کنند. تفکر انتقادی، قضاوتی هدفمند و خودگردان است که از راه تفسیر، تحلیل، ارزیابی و استنباط به نتیجه می‌رسد. همچنین آن را تفسیری می‌دانند مستند، مفهومی، روش‌شناسانه، انتقادی منطقی و ریشه‌ای در تفکر، روی آنچه قرار است درباره آن قضاوت شود، زکی، تفکر انتقادی را هنر تجزیه و تحلیل و ارزیابی تفکر همراه با بررسی برای اصلاح آن تعریف می‌کند. راسموسن، تفکر انتقادی را یکی از مهم‌ترین اصول آموزشی هر کشور می‌داند و هر جامعه‌ای برای رسیدن به رشد و شکوفایی، نیاز به افرادی دارد که دارای تفکر انتقادی بالایی باشند. آموزش تفکر انتقادی منجر به انگیزه جهت یادگیری، کسب مهارت‌های حل مسئله، تصمیم‌گیری و خلاقیت می‌شود. (۲۵)

آزبورن معتقد است مغز اساساً دارای دو جنبه است: مغز قضاوت‌کننده که تجزیه و تحلیل نموده، مقایسه و انتخاب می‌کند و مغز خلاق که مطالب را تجسم نموده، پیش‌بینی می‌کند و ایده تولید می‌کند. قضاوت قادر است قدرت تصور را در مسیر صحیح نگه دارد و قدرت تصور قادر است به تنویر قوه قضاوت کمک کند. یکی از ویژگی‌های بارز افراد خلاق، داشتن تفکر انتقادی است. الدر و پال در خصوص رابطه

(۳۵) بین تفکر انتقادی و تفکر خلاق معتقدند: «خلاقیت، فرایند ساخت و تولید و انتقاد، فرایند ارزیابی و قضاوت را رهبری خواهد کرد. یک ذهن سالم و رشدیافته، هم تولید و هم قضاوت خوبی خواهد داشت». درواقع، یک ذهن رشدیافته آنچه می‌آفریند را ارزیابی می‌کند، پس می‌توان گفت که مؤلفه انتقادی ناظر بر خلاقیت است، زیرا در زمان درگیر بودن در تولید اندیشه باکیفیت، ذهن باید به‌طور همزمان تولید، ارزیابی، داوری و نتیجه‌گیری کند. تأکید پیازه نیز بر تفکر خلاق و تفکر انتقادی، به دلیل اهمیت آنها در حل مسائل است و حل بیشتر مسائل، مستلزم هر دو نوع تفکر است. درواقع، خلاقیت فقط ارائه راه‌حل‌های مختلف برای حل مسئله نیست، بلکه ارائه راه‌حل‌های بهتر است و این، مستلزم قضاوت انتقادی است. بنابراین، جدا دانستن تفکر انتقادی و خلاقیت، اشتباه و این تفکیک، ساده‌انگاری افراطی است.

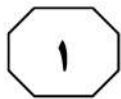
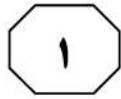
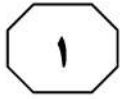
- ۱- کدام مورد زیر را می‌توان به‌درستی از پاراگراف ۱ استنباط کرد؟
- ۱) در کشورهای پیشرفته، تفکر انتقادی مهم‌ترین اصل آموزشی است.
  - ۲) بیشتر مشکلات جوامع به دلیل فقدان تفکر انتقادی است.
  - ۳) کیفیت بالای تفکر در افراد، به دلیل تفکر انتقادی است.
  - ۴) تفکر انتقادی، قابلیت آموزش‌پذیری دارد.



۳- کدام مورد، رابطه پاراگراف ۲ با پاراگراف ۱ را به بهترین وجه توصیف می‌کند؟  
(۱) برداشته‌های جدید از موضوع مطروحه در پاراگراف ۱ را نقد و بررسی می‌کند.  
(۲) با استناد به نظریات جدید، موضوع پاراگراف ۱ را تکرار و مستحکم می‌سازد.  
(۳) با طرح تغییری جدید، موضوع اصلی در پاراگراف ۱ را بسط می‌دهد.  
(۴) جنبه‌های عملیاتی و کاربردی نظریه مندرج در پاراگراف ۱ را تبیین می‌کند.

۲- قبول نظریات آزمون در درجه اول، مستلزم قبول کدام مورد زیر است؟  
(۱) دو جنبه مغز سازه‌هایی واقعی هستند.  
(۲) بین قضاوت و تصور صحیح، رابطه وجود دارد.  
(۳) انسان می‌تواند با تفکر انتقادی به راه‌حل مسائل برسد.  
(۴) تفاوت معنی‌داری بین مغز انسان و مغز موجودات دیگر وجود دارد.

به صفحه بعد بروید.



750 C

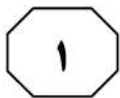
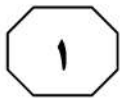


دهه ۱۹۸۰ میلادی تدوین شده بود، افزایش بی‌امان و وقفه‌ناپذیر فقر و گرسنگی و نابرابری در جهان و نیز تخریب نگران‌کننده محیط زیست و منابع طبیعی در نتیجه کاربرد تکنولوژی‌ها. [۲] توسعه پایدار منجر به ایجاد تغییرات در بنیاد هر چیزی می‌شود و همه چیز را دربر می‌گیرد، نظیر: عدالت اجتماعی، نگهداری و حفاظت میراث فرهنگی، نگهداری و حفاظت از محیط زیست، جامعه سالم، تأمین نیازهای نسل آینده، حال و بسیاری مسائل حیاتی از این دست. [۳] به‌واقع، همه این مباحث، پایه و اساس توسعه پایدار را تشکیل می‌دهد. توسعه پایدار به‌عنوان اصل بنیادین خود، فقط و فقط به مردم و تأمین نیاز و بهبود کیفیت زندگی آنان در چارچوبی ماندگار و عاقبت‌اندیشانه توجه دارد. بدین ترتیب، کوشش‌هایی برای حفظ محیط زیست شروع شد. متفکران بسیاری بر این عقیده بودند که انسان‌ها شروع به تخریب محیط زیست خود کرده‌اند و فراموش نموده‌اند که سالیان سال در آن زندگی کرده و از لحاظ بیولوژیکی بدان وابسته هستند. [۴] بر این اساس، در سال ۱۹۷۱ میلادی، عده‌ای از کارشناسان محیط زیست و توسعه آن در کشور سوئیس گرد آمدند و مسئله حمایت و بهبود محیط زیست را به‌عنوان اصل و نیازی فوری برای کشورهای درحال توسعه مطرح کردند. حال سؤال این است که چرا این امر، برای این کشورها مهم است؟

سطر با آغاز دهه ۱۹۵۰ میلادی، دولت‌های جوامع غربی و کشورهای صنعتی، مجموعه‌ای از داشته‌های جامعه خود را در قالب مجموعه‌ای به نمایش گذاشتند و اذعان داشتند با آنها مردمان این کشور به خوشبختی رسیده‌اند و می‌توانند آنها را به کشورهای فقیر یا تازه به استقلال رسیده آسیایی و آفریقایی صادر کنند تا آنها نیز آباد شوند. از طرف دیگر، کشورهای فقیر، هیچ‌کدام از چیزهای درون این مجموعه مانند بزرگراه، کارخانه‌ها، لوله‌کشی آب، جاده‌ها، مدرسه، دانشگاه، رستوران، هتل و ... را نداشتند و به آن، احساس نیاز می‌کردند و خواستار وارد کردن آن بودند. به‌واقع، توسعه منجر به ارتقا و بهبود سطح زندگی در بسیاری از زمینه‌ها مانند بهداشت، تغذیه، آموزش و درآمد کشورها شده است. با این حال، توسعه بدون تفکر و بی‌مبالات در کشورها، باعث به‌وجود آمدن مشکلاتی، هم در کشورهای پیشرفته و هم صنعتی شد و منجر به آلودگی آب، هوا و خاک گشت. [۱] اثرات این توسعه بی‌مبالات، آسیب‌های زیادی به محیط زیست و فرهنگ وارد آورده و منجر به تغییراتی اساسی در تفکرات و شیوه‌های زندگی افراد گشته است. در اینجا بود که بحث توسعه پایدار مطرح شد. (۲۵)

توسعه پایدار که دربرگیرنده تعامل میان انسان و محیط و انسان و انسان است، تنظیم و ساماندهی این رابطه را دربر دارد و براساس آنچه خود نتیجه تلاش‌های بسیاری بود، مطرح گشت. سه دسته از عوامل، منجر به رونق گرفتن تفکر توسعه پایدار شدند: نتایج بد کارکردی اجرای سیاست‌های تعدیل ساختاری که خود برای مقابله با بحران اقتصاد جهانی در

به صفحه بعد بروید.



750 C



- ۶- اطلاعات کافی برای پاسخ به کدام پرسش، در متن وجود دارد؟
- (۱) مبحث توسعه پایدار چرا مطرح شد؟
  - (۲) جلوه‌هایی از توسعه پایدار در بُعد رابطه انسان و انسان کدام‌اند؟
  - (۳) آیا حفظ محیط زیست، مهم‌ترین مؤلفه توسعه پایدار محسوب می‌شود؟
  - (۴) چرا در دهه پنجاه قرن بیستم، آبادی و توسعه معادل خوشبختی قلمداد می‌شد؟

- ۴- کدام مورد، ساختار متن را به بهترین وجه توصیف می‌کند؟
- (۱) نظریه‌ای مطرح و سپس آن نظریه، در بستر تاریخی تغییر و تحول مربوطه قرار داده می‌شود.
  - (۲) پیش‌زمینه‌ای برای موضوع متن مطرح می‌شود و سپس آن موضوع، مورد واکاوی دقیق‌تر قرار می‌گیرد.
  - (۳) راهبردی مناقشه‌برانگیز مطرح و نظریه‌های موافق و مخالف با آن با هم مقایسه می‌شود و سپس قضاوتی نهایی به‌عمل می‌آید.
  - (۴) معضلات حاصل از یک پدیده پرشمرده می‌شود و سپس راه‌کارهای بهینه‌سازی آن پدیده، مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

- ۷- کدام محل در متن که با شماره‌های [۱]، [۲]، [۳] و [۴] مشخص شده‌اند، بهترین محل برای قرار گرفتن عبارت زیر است؟
- «این دیدگاه‌ها منجر به شروع اولین تحولات مربوط به سال ۱۹۷۱ میلادی شد و ویژگی آن، در رابطه با کیفیت محیط زیست در مقابل رشد اقتصادی و نگاه دوباره به الگوهای سنتی رشد اقتصادی بود.»

- (۱) [۱]
- (۲) [۲]
- (۳) [۳]
- (۴) [۴]

- ۵- موضوع احتمالی پاراگراف بعد از متن، کدام است؟
- (۱) بررسی دلایل بی‌توجهی کشورهای درحال توسعه به راهکارهای مناسب در توسعه ملی
  - (۲) ارزیابی روند توسعه پایدار در کشورهای درحال توسعه در دهه هفتاد قرن بیستم
  - (۳) دلیل توجه کارشناسانی که در سال ۱۹۷۱ در سوئیس گرد آمدند، به مسئله زیست‌محیطی
  - (۴) توضیح بیشتر درباره لزوم توجه به مسائل زیست‌محیطی در توسعه پایدار کشورهای درحال توسعه

## پایان بخش اول



## بخش دوم

### راهنمایی:

- این بخش از آزمون استعداد، از انواع مختلف سؤال‌های کمی، شامل مقایسه‌های کمی، استعداد ریاضیاتی، حل مسئله و ... تشکیل شده است.
- توجه داشته باشید به خاطر متفاوت بودن نوع سؤال‌های این بخش از آزمون، هر سؤال را براساس دستورالعمل ویژه‌ای که در ابتدای هر دسته سؤال آمده است، پاسخ دهید.

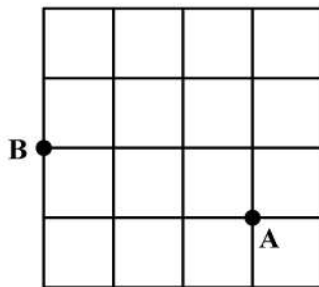


750 C



راهنمایی: هر کدام از سؤال‌های ۸ تا ۱۱ را به دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

- ۸- تعدادی سیب قرار است به تساوی بین تعدادی کودک تقسیم شود. می‌دانیم اگر یک کودک کم شود، به هر کدام از کودکان دیگر، یک سیب بیشتر می‌رسد ولی اگر دو کودک اضافه شود، به هر کودک یک سیب کمتر می‌رسد. تعداد سیب‌ها کدام است؟
- ۱۰- حسن قرار است روی الگوی زیر، بدون اینکه از مسیر خط‌ها خارج شود و حتی از نقطه‌ای دو بار عبور کند، از نقطه A به نقطه B برود. طولانی‌ترین مسیر ممکن که حسن می‌تواند طی کند، چند برابر طول ضلع هر کدام از مربع‌های کوچک است؟

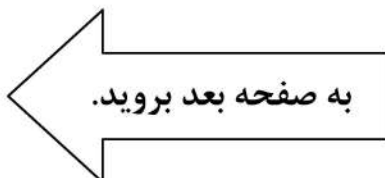


- (۱) ۱۲  
(۲) ۱۸  
(۳) ۲۰  
(۴) ۲۴

- (۱) ۱۸  
(۲) ۲۰  
(۳) ۲۲  
(۴) ۲۴

- ۹- در یک کفه از یک ترازوی دوکفه‌ای، ۱۰ قالب کره و در کفه دیگر آن، ۸ قالب پنیر قرار دارند و ترازو متعادل است. جای یک قالب پنیر را با یک قالب کره عوض می‌کنیم و یک کفه ترازو سنگین‌تر می‌شود. از کفه سنگین‌تر، چند درصد از یک قالب کره را باید برش داده و در کفه سبک‌تر قرار دهیم تا ترازو مجدداً متعادل شود؟

- (۱) ۲۰  
(۲) ۲۵  
(۳) ۴۰  
(۴) ۵۰



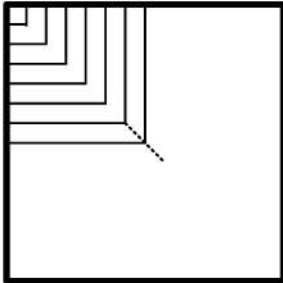




750 C



۱۱- محمد یک پنجره مربع شکل به ضلع ۹۰ سانتی متر که چارچوبش نصب شده است را می خواهد مطابق الگوی زیر، نرده کند. اگر وی بخواهد فاصله نرده ها از یکدیگر (هم عمودی و هم افقی) ۵ سانتی متر باشد، او به چند متر نرده نیاز دارد؟



(۱) ۱۱٫۷

(۲) ۱۲٫۶

(۳) ۱۵٫۳

(۴) ۱۶٫۲

راهنمایی: هر کدام از سؤال های ۱۲ و ۱۳، شامل دو مقدار یا کمیت هستند، یکی در ستون «الف» و دیگری در ستون «ب». مقادیر دو ستون را با یکدیگر مقایسه کنید و با توجه به دستورالعمل، پاسخ صحیح را به شرح زیر تعیین کنید:

- اگر مقدار ستون «الف» بزرگ تر است، در پاسخنامه گزینه ۱ را علامت بزنید.

- اگر مقدار ستون «ب» بزرگ تر است، در پاسخنامه گزینه ۲ را علامت بزنید.

- اگر مقادیر دو ستون «الف» و «ب» با هم برابر هستند، در پاسخنامه گزینه ۳ را علامت بزنید.

- اگر براساس اطلاعات داده شده در سؤال، نتوان رابطه ای را بین مقادیر دو ستون «الف» و «ب» تعیین نمود، در پاسخنامه گزینه ۴ را علامت بزنید.

۱۳- یک نخ با طول نامعلوم که سرعت سوختن در سراسر آن ثابت است، در اختیار داریم. قرار است نخ را از نقاطی آتش بزنیم و مدت زمان سوختن کامل آن را اندازه بگیریم.

«ب»

مدت زمان سوختن کامل نخ، اگر آن را از دو نقطه که هر کدام از یک سر نخ، فاصله ای به اندازه ۳۰ درصد طول نخ دارند، همزمان آتش بزنیم

«الف»

مدت زمان سوختن کامل نخ، اگر آن را از دو سر و نقطه ای که طول نخ را به نسبت ۲ به ۳ تقسیم کند، همزمان آتش بزنیم

۱۲- عروسک فروشی، هر عروسک را با قیمت نامعلوم خریده و هر کدام را با  $x$  درصد سود به فروش می رساند. وی برای تبلیغ و فروش بهتر خود اعلام می کند که هر کس  $m$  عروسک بخرد، یک عروسک رایگان دریافت می کند.

«ب»

میزان سود نهایی فروشنده وقتی  $x = 55$  و  $m = 4$

«الف»

میزان سود نهایی فروشنده وقتی  $x = 60$  و  $m = 3$

## پایان بخش دوم



## بخش سوم

### راهنمایی:

در این بخش، توانایی تحلیلی شما مورد سنجش قرار می‌گیرد. سؤال‌ها را به‌دقت بخوانید و پاسخ صحیح را در پاسخنامه علامت بزنید.



750 C



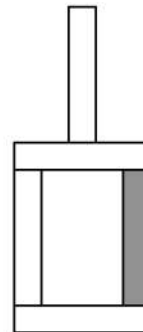
راهنمایی: با توجه به اطلاعات و شکل زیر، به سؤال‌های ۱۴ تا ۱۶ پاسخ دهید.

۱۵- اگر آجر D فقط با یک آجر در تماس باشد، جایگاه چند آجر از ۴ آجر دیگر، به‌طور قطع مشخص می‌شود؟

- (۱) ۴  
(۲) ۲  
(۳) ۱  
(۴) صفر

کودکی توسط ۵ آجر A, B, C, D و E که یکی از آنها تیره است، سازه زیر را با گذاشتن سه آجر به‌طور عمودی و دو آجر به‌طور افقی ساخته است. درخصوص ساخت این سازه، اطلاعات زیر در دست است.

- آجرهای B و C، یکی به‌طور افقی و دیگری عمودی قرار گرفته‌اند و این اتفاق برای آجرهای D و E نیز رخ داده است.
- آجر A با آجر E در تماس است، ولی با آجر B در تماس نیست.
- آجرهای B و D، هیچ‌کدام تیره‌رنگ نیستند.



۱۶- اگر پایین‌ترین آجر B باشد، کدام آجر با سه آجر دیگر، در تماس است؟

- A I  
D II  
E III
- (۱) فقط II  
(۲) II و III  
(۳) فقط III  
(۴) I و II

- (۱) A  
(۲) C  
(۳) D  
(۴) E

به صفحه بعد بروید.



750 C



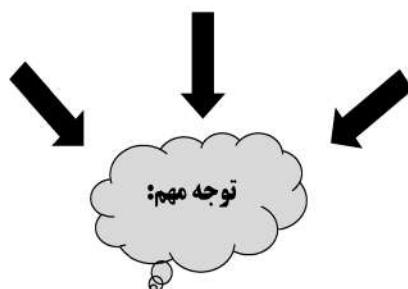
راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤال‌های ۱۷ تا ۲۰ پاسخ دهید.

- ۱۸- اگر B یک فرش ۱۲ متری کرم خریده باشد، کدام مورد زیر درخصوص نام افراد و فرش‌هایی که خریده‌اند، صحیح نیست؟
- (۱) E و C - فرش‌های هم‌رنگ
  - (۲) B و C - فرش‌های هم‌رنگ
  - (۳) C و D - فرش‌های هم‌اندازه
  - (۴) A و D - فرش‌های هم‌اندازه
- پنج نفر به اسامی A، B، C، D و E برای خرید فرش به یک فروشگاه فرش مراجعه و هرکدام یک تخته فرش می‌خرند. فرش‌های فروشگاه در سایزهای ۶، ۹ و ۱۲ متری و در رنگ‌های لاکه و کرم عرضه می‌شوند. از ۵ فرش خریداری‌شده، ۲ عدد ۶ متری، ۲ عدد ۹ متری و ۱ عدد ۱۲ متری بوده است. اطلاعات زیر درخصوص سایز و رنگ فرش‌های خریداری‌شده موجود است:
- C، نه فرش ۹ متری خریده است و نه فرش هم‌رنگ فرش‌های خریداری‌شده توسط A و D.
  - فرشی که E خریده، از فرشی که A خریده، کوچک‌تر و هم‌رنگ فرش ۱۲ متری فروخته‌شده بوده است.
  - فرش‌های A و B، نه هم‌اندازه بوده‌اند و نه هم‌رنگ.
- ۱۷- اگر D یک فرش ۶ متری لاکه خریده باشد، کدام یک از فرش‌های زیر را خریده است؟
- (۱) ۹ متری کرم
  - (۲) ۶ متری کرم
  - (۳) ۹ متری لاکه
  - (۴) ۶ متری لاکه
- ۱۹- اگر D و E، فرش‌های کاملاً مشابهی خریده باشند، کدام مورد زیر درخصوص نام فرد و فرشی که خریداری کرده است، به‌طور قطع صحیح است؟
- (۱) B - فرش ۹ متری
  - (۲) C - فرش ۶ متری
  - (۳) E - فرش لاکه
  - (۴) A - فرش کرم
- ۲۰- اگر B از A فرش بزرگ‌تری آن‌هم به رنگ لاکه خریده باشد، چه کسی یک فرش ۶ متری کرم خریده است؟
- (۱) C
  - (۲) E
  - (۳) هیچ‌کس
  - (۴) B نمی‌تواند فرش لاکه بزرگ‌تر از فرش A خریده باشد.

پایان بخش سوم



## بخش چهارم



متقاضیان گرامی، در بخش چهارم، دو دسته سؤال داده شده است:

**الف - استعداد منطقی - ویژه متقاضیان کلیه گروه‌های امتحانی به جز گروه امتحانی فنی و مهندسی**  
در بخش چهارم از آزمون استعداد تحصیلی، می‌بایست کلیه متقاضیان گروه‌های امتحانی هنر، زبان، علوم انسانی، کشاورزی و منابع طبیعی، دامپزشکی و علوم پایه، به جز متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی، فقط به سؤالات استعداد منطقی (سؤال‌های ۲۱ تا ۲۵) در صفحات ۱۳ تا ۱۶ پاسخ دهند.

**ب - استعداد تجسمی - ویژه متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی**  
در این بخش، می‌بایست فقط متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی، به سؤالات استعداد تجسمی ویژه گروه امتحانی خود (سؤال‌های ۲۱ تا ۲۵) در صفحات ۱۷ تا ۲۰ پاسخ دهند.

**الف - سؤالات استعداد منطقی ویژه متقاضیان کلیه گروه‌های امتحانی به جز گروه امتحانی فنی و مهندسی**  
( داوطلبان گروه فنی و مهندسی صرفاً به سؤال‌های صفحات ۱۷ تا ۲۰ پاسخ دهند.)

### راهنمایی:

برای پاسخگویی به سؤال‌های این بخش، لازم است موقعیتی را که در هر سؤال مطرح شده، مورد تجزیه و تحلیل قرار دهید و سپس گزینه‌ای را که فکر می‌کنید پاسخ مناسب‌تری برای آن سؤال است، انتخاب کنید. هر سؤال را با دقت بخوانید و با توجه به واقعیت‌های مطرح‌شده در هر سؤال و نتایج که بیان شده و بیان نشده ولی قابل استنتاج است، پاسخی را که صحیح‌تر به نظر می‌رسد، انتخاب و در پاسخنامه علامت بزنید.



۲۲- محتوای کتب درسی و تمرین‌های آنها باعث شده است که معلمان نتوانند از روش‌های فعال تدریس استفاده کنند. تحلیل محتوای کتب درسی دوره دبیرستان نشان می‌دهد که تنها ۳۷ درصد معیارهای روش‌های تدریس فعال در کتب درسی این دوره اعمال شده است. بنابراین، معلمین خود اقدام به طراحی آموزش فعال محتوای کتب درسی می‌کنند تا شاگردان به درستی و کامل با مفاهیمی که ارائه می‌گردد، آشنا شوند و امکان برهم‌زدن نظم کلاس نیز از دانش‌آموزان خاطی سلب شود. با این وضع، ضروری است که محتوای کتب درسی با توجه به چگونگی آموزش و اعمال روش‌های تدریس فعال بازنگری گردد.

کدام مورد، فرض موجود در استدلال فوق است؟  
 (۱) آنانی که کتب درسی دوره دبیرستان را طراحی کرده‌اند، اعتقادی به لزوم استفاده از روش‌های نوین آموزش نداشته‌اند.

(۲) با اعمال تغییرات محتوایی در کتب درسی، می‌توان باعث ارتقای نمرات درسی دانش‌آموزان به‌طور معنی‌دار شد.

(۳) معلمین دبیرستان آشنایی لازم را با تهیه و تدوین تمرین‌های درسی براساس روش تدریس فعال دارند.

(۴) متخصصین تهیه و تدوین مواد درسی، به هنگام تهیه و تدوین مطالب مربوطه برای سطح دبیرستان، بهتر است با معلمین مربوطه همفکری کنند.

۲۱- مکالمات خیالی به معنی صحبت‌های خیالی در عالم واقع یا در عالم خواب از زبان اشخاص غیرواقعی، اشیا و یا حیوانات، سبک انتقادی نوینی بود که در مطبوعات دوره قاجار برای بیان انتقادهای سیاسی - اجتماعی نسبت به اقدامات دولت قاجار، به‌ویژه شخص محمدعلی شاه و دیگر مخالفان مشروطه، مورد استفاده قرار گرفته است. استفاده از این سبک، به‌دلیل الگوبرداری‌های متعدد مبانی سیاسی - اجتماعی موجود در مشروطه از گفتمان انقلاب کبیر فرانسه و روشنفکران تأثیرگذار بر آن انقلاب، به‌نظر می‌رسد براساس آشنایی با رویکردهای انتقادی فرنگ، مورد تقلید قرار گرفته است. این وجه نوین انتقادی، نخست در آثار کسانی چون ملک‌خان و آخوندزاده استفاده شد و پس از آن، مطبوعات فارسی‌زبان برون‌مرزی مانند اختر، قانون، ثریا، پرورش و حبل‌المتین، به‌دلیل عدم نظارت دولت قاجار، به استفاده از آن برای بیان انتقادهای خود پرداختند.

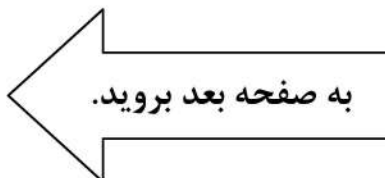
کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، به بهترین وجه، ادعای مربوط به بروز و استفاده از مکالمات خیالی در مطبوعات دوره قاجار را تضعیف می‌کند؟

(۱) کسانی که از این شیوه نگارشی استفاده کردند، با نمونه این شیوه نگارش که در ادبیات فارسی به‌صورت متون منشور و مسجع در قرون قبل وجود داشته است، کاملاً آشنا بودند.

(۲) مطبوعات فارسی‌زبان درون‌مرزی، به همان اندازه مطبوعات فارسی‌زبان برون‌مرزی، از شیوه مکالمات خیالی برای بیان مسائل اجتماعی استفاده می‌کردند.

(۳) بسیاری از روشنفکران انقلاب فرانسه، از شیوه‌های نگارشی تقلیدی استفاده می‌کردند.

(۴) استفاده از مکالمات خیالی، از قدرت کافی برای انتقاد سیاسی برخوردار نبود.





750 C



۲۴- برای بازنگریستن نهایی به آنچه در این سطور آمد، اینک به سخن آغازین درباره معنای عالم در زبان متداول فارسی برمی گردیم. عالمی که درباره هویت غربی - شرقی آن گفتیم، معنایش همان است که در زبان محاوره روزمره می گوئیم. این عالمی که ما آدمیان امروزمین برای خود ساخته ایم، در وهله اول، نشان غرب بر پیشانی دارد و در پی و در واکنش به آن است که، شرقی یا اسلامی یا ملی یا نظیر آنها می شود. و این، یعنی چنین هویتی، ثانوی است و عرضی. این عالم درعین حال، عالمی است مجازی، مجاز خود ماست و از هیچ جبر واقعی و نفس الامری بر نمی آید. پس چنین عالمی .....

کدام مورد، به منطقی ترین وجه، جای خالی در متن را کامل می کند؟

(۱) عناصر محتوایی قابل تجزیه و تحلیلی ندارد، چرا که از بنیان پوچ است

(۲) برهم زدنی و به هم خوردنی هم هست

(۳) حالا حالاها مسلط و چیره می ماند

(۴) غرب زدگی را هم با خود دارد

۲۳- در دیدگاه رفتارگرایان، انسان یک ارگانیسم تجربه گراست که استعداد بالقوه ای برای هر رفتاری دارد. به اعتقاد این گروه، انسان در بدو تولد، مانند لوح سفیدی است که هیچ چیزی بر آن نوشته نشده است. در این مکتب، هدف تعلیم و تربیت، تشکیل ذهن به وسیله ایجاد ارتباط و اتحاد میان محتویات ذهنی که به وسیله امور خارجی وارد ذهن شده است، می باشد. بنابر این نظریه، قوای ذهنی مثل حافظه، دقت و تفکر، ادراک و حتی احساسات عبارتند از ترتیبات و تداعی هایی که در اثر برخورد ذهن با عوامل و موقعیت های جدید به وجود آمده اند. جان لاک، جان استوارت میل، دیوید هیوم و جرج برکلی، به گسترش تجربه گرایی یاری رساندند. به اعتقاد آنها، معرفت واقعی از راه حواس حاصل می شود و ادراک تجربه حسی، تنها وسیله ارتباط انسان با واقعیت ها و جهانی است که او را دربر گرفته است.

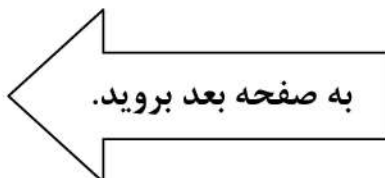
کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، به بهترین وجه، دیدگاه رفتارگرایان را، آن گونه که در متن توصیف شده است، زیر سؤال می برد؟

(۱) حافظه، دقت و تفکر، ادراک و احساسات افراد مختلف، به خاطر تفاوت در شرایط زندگی و تجربیات مختلف، به شکل واحدی رشد و قوام نمی یابند.

(۲) برخی حامیان رفتارگرایی، برداشت درست و کاملی از تمامی اصول این مکتب ندارند.

(۳) امروزه روان شناسان بر این باورند که در صورت تلاش، شاید بتوان مکتب تعلیم و تربیتی جامع تر و متفاوت از رفتارگرایی فراهم آورد.

(۴) ثابت شده است که بسیاری از ادراکات و باورهای ذهنی افراد، ژنتیکی است و همراه آنها به دنیا می آیند.





750 C



۲۵- یکی از علت‌های دیگر بروز تنبلی اجتماعی، این است که افراد حاضر در گروه، تصور می‌کنند دیگران سخت کار نمی‌کنند و لذا با احساس کم‌کاری سایرین، تنبلی خود را توجیه می‌کنند. گفته‌های کارکنان یک سازمان را در مواقعی که برای کم‌کاری زیر سؤال می‌روند، می‌توان در این قالب تفسیر کرد. برخی در پاسخ به این سؤال، مدعی هستند آنان که سخت کار می‌کنند، با آنهایی که تنبلی می‌کنند، در عمل تفاوتی ندارند. این پدیده «دلیل تراشی» نامیده می‌شود که به صورت غیرمستقیم، بر از بین بردن انگیزه پیشرفت مؤثر است که خود، از دلایل اساسی تنبلی اجتماعی در سازمان است. علت دیگر تنبلی اجتماعی، نبود وفاق سازمانی در سازمان یا گروه و یا عدم شناسایی سهم هر فرد در گروه و عدم نگرانی نسبت به ارزیابی شدن است؛ زیرا به میزانی که در گروه، ارزیابی و نظارت کاهش پیدا کند، به همان میزان هم تنبلی اجتماعی بالا می‌رود.

کدام مورد را می‌توان به درستی، از متن فوق استنباط کرد؟

- (۱) کار گروهی می‌تواند یک دلیل تنبلی اجتماعی باشد، چون در کار گروهی، مکانیسمی برای تعیین سهم واقعی هر فرد در تکمیل پروژه محوله وجود ندارد.
- (۲) دلیل اصلی عدم پیشرفت فردی کارکنان در سازمان‌هایی که مبتلا به تنبلی اجتماعی هستند، عدم نظارت کافی بر حسن انجام کار است.
- (۳) در جوامعی که تنبلی اجتماعی وجود دارد، همدلی سازمانی و حس مسئولیت‌پذیری کم می‌شود.
- (۴) تنبلی اجتماعی پدیده‌ای است که بروز و رشد آن، تحت تأثیر عوامل برون‌فردی قرار دارد.

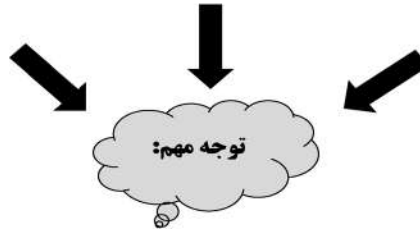
## پایان بخش چهارم

ویژه متقاضیان تمامی گروه‌های امتحانی به جز گروه امتحانی فنی و مهندسی





## بخش چهارم



**ب - استعداد تجسمی - ویژه متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی**  
در این بخش، فقط متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی، می‌بایست به سؤالات استعداد تجسمی (سؤال‌های ۲۱ تا ۲۵) در صفحات ۱۷ تا ۲۰ پاسخ دهند و متقاضیان سایر گروه‌های امتحانی (هنر، زبان، علوم انسانی، کشاورزی و منابع طبیعی، دامپزشکی و علوم پایه)، از پاسخگویی به سؤالات این بخش، اکیداً خودداری نمایند.

### **ب- استعداد تجسمی - ویژه متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی**

(داوطلبان سایر گروه‌های امتحانی به جز فنی و مهندسی صرفاً به سؤال‌های صفحات ۱۳ تا ۱۶ پاسخ دهند)

#### **راهنمایی:**

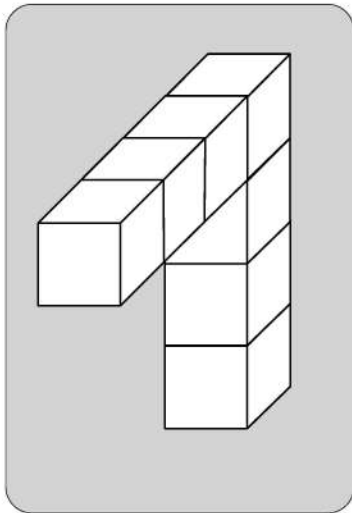
این بخش از آزمون استعداد، سؤال‌هایی از نوع تجسمی را شامل می‌شود. هریک از سؤال‌های ۲۱ تا ۲۵ را به‌دقت بررسی نموده و جواب صحیح را در پاسخنامه علامت بزنید.



750 C



۲۱- در یک مکعب به ابعاد ۴ در ۴ در ۴، چند قطعه به شکل زیر را می توان جانمایی کرد؟



۸ (۱)

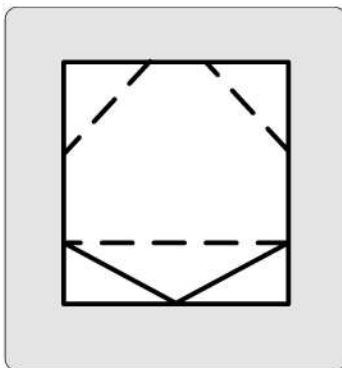
۷ (۲)

۶ (۳)

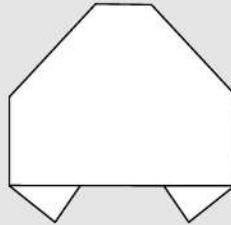
۴ (۴)

راهنمایی: در سؤال ۲۲، یک کاغذ مربع شکل در تصویر سمت چپ مشاهده می شود. اگر این کاغذ را از روی خط چین ها، رو به عقب و از روی خطها، رو به جلو تا کنیم، کدام شکل حاصل می شود؟

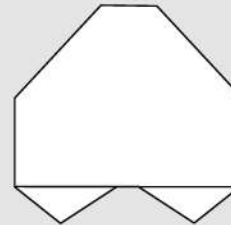
۲۲-



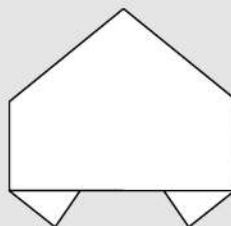
۱)



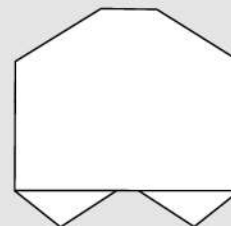
۲)



۳)



۴)



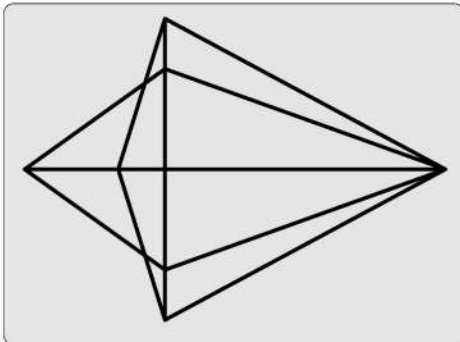
به صفحه بعد بروید.



750 C



۲۳- در شکل زیر، مجموعاً چند مثلث دیده می‌شود؟



۲۲ (۱)

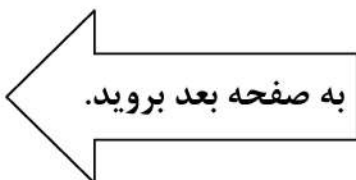
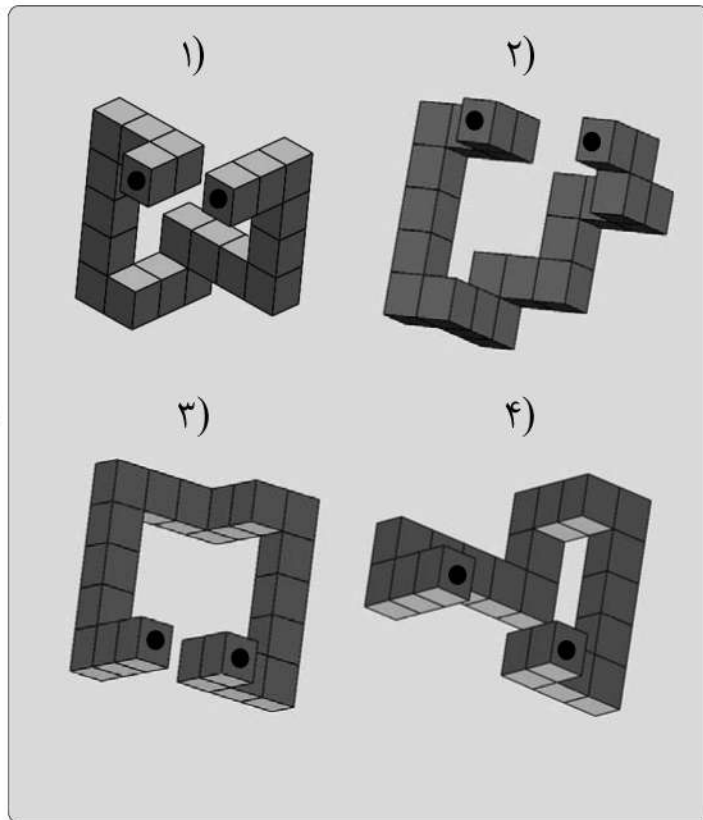
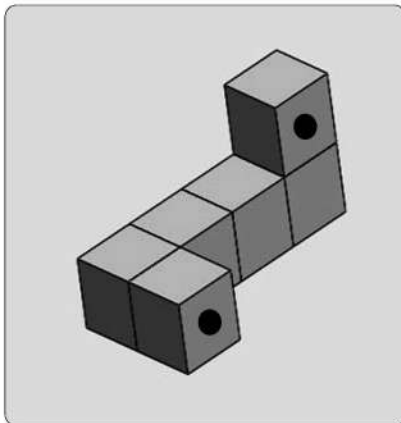
۲۴ (۲)

۲۶ (۳)

۲۸ (۴)

راهنمایی: در سؤال ۲۴، در سمت چپ، قطعه‌ای سه‌بعدی مشاهده می‌شود. کدام قطعه (موارد ۱ تا ۴) می‌تواند کنار قطعه سمت چپ قرار گیرد، به نحوی که نقاط سیاه دو قطعه، روی هم قرار گیرند؟

۲۴-



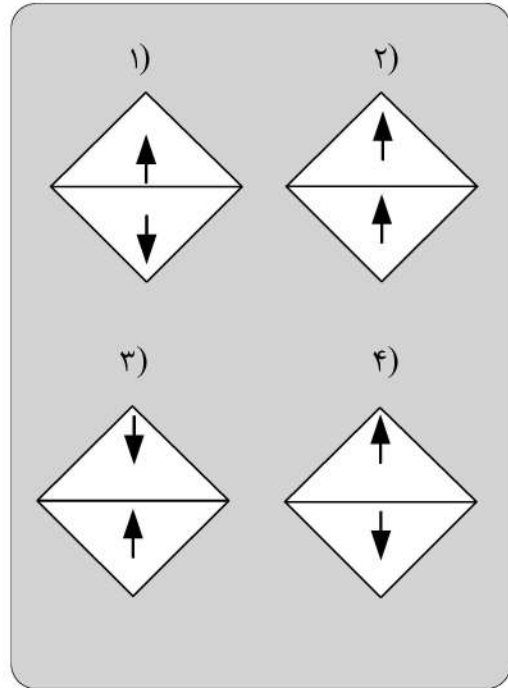
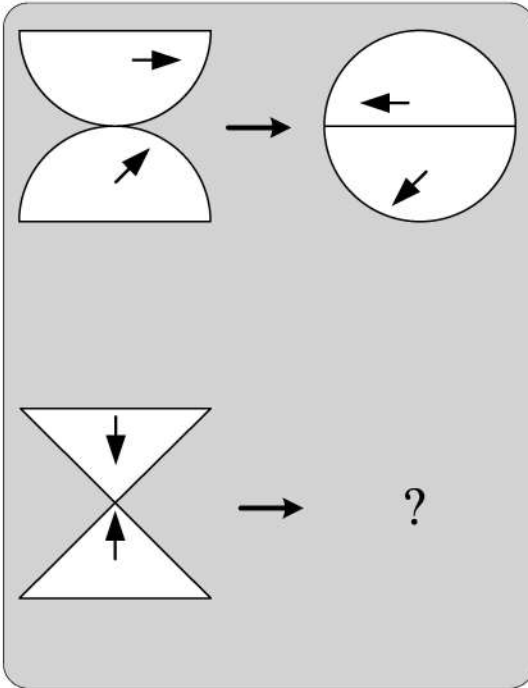


750 C



راهنمایی: در سؤال ۲۵، هر دو الگوی سمت چپ، قرار است با روالی مشابه و یکسان به الگوی سمت راست خود تبدیل شوند. به جای علامت سؤال، کدام الگو (موارد ۱ تا ۴) باید قرار بگیرد؟

۲۵-



### پایان بخش چهارم

ویژه متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی

کد کنترل

720

C



720C



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

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قلّه بود.»  
مقام معظم رهبری

عصر جمعه  
۱۴۰۲/۱۲/۰۴

دفترچه شماره ۱ از ۳

**آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۴۰۳**

**زبان انگلیسی - عمومی**

مدت زمان پاسخگویی: ۴۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان انگلیسی - عمومی	۴۰	۱	۴۰

این آزمون، نمره منفی دارد.

استفاده از فرهنگ لغت مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.



- 9- ..... an economic downturn, the world's CEOs remain focused on seismic, long-term shifts within their businesses.
- 1) When the braces at  
3) While bracing to
- 2) While braced for  
4) When braced
- 10- It is not ..... unanimous approval is needed for an extension, will agree.
- 1) a given that EU leaders, whose  
3) a fact given by EU leaders that their
- 2) whom is given that EU leaders'  
4) given the fact that of EU leaders, their
- 11- Most cash-strapped payers would ..... the often sub-50% compliance rates for existing treatments than pay for a new, more expensive drug that may offer only incremental benefit.
- 1) prefer forking out a technology, showing improvement in  
2) prefer forking out for a technology, which it improves  
3) rather fork out for a technology shown to improve  
4) rather a technology forked out that improve
- 12- Global temperatures ..... human-caused warming and a climate pattern known as El Niño, forecasters at the World Meteorological Organization said on Wednesday.
- 1) that will likely soar to high records in the next five years, driving  
2) which tend soaring to high records in the next five years, drove by  
3) are likely to soar to record highs over the next five years, driven by  
4) are likely soaring to record highs over the next five years, that drive
- 13- ..... the point I was trying to make: that loneliness is a serious problem and that other countries are beginning to tackle it in ways that the U.S. should learn from.
- 1) Given the fact that the column, striking such a chord with readers, underscored  
2) The fact that the column struck such a chord with readers underscored  
3) The column striking such a chord with readers that it underscored  
4) That the column struck such a chord with readers, underscoring
- 14- They have not yet delivered the robust economic expansion that normally follows recession, ..... the crisis in 2007-2008.
- 1) neither have them put much of a dent in the debt burdens which sets off  
2) and have they not put much of a dent in the debt burdens setting off  
3) nor have they put much of a dent in the debt burdens that set off  
4) they have nor put much of a dent in the debt burdens to set off

### PART B: Vocabulary

**Directions:** Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the answer on your answer sheet.

- 15- If you want to see the main commercial and business area of Tehran, you should go to the city .....
- 1) center  
3) address
- 2) identity  
4) audience
- 16- The two leaders agreed to attend a face-to-face meeting in order to ..... social and political developments.
- 1) suffer  
3) guess
- 2) miss  
4) discuss
- 17- During Tuesday's meeting, the two politicians signed a new ..... agreement that calls for closer cooperation in defense and security.
- 1) strategic  
3) several
- 2) mental  
4) crowded

- 18- After the car ....., he is not able to walk and therefore needs a wheelchair to move around.  
 1) park 2) accident  
 3) repair 4) vehicle
- 19- She is ..... and knowledgeable reporter who has traveled to several countries.  
 1) an extreme 2) a separate  
 3) a confused 4) an experienced
- 20- We all have a responsibility, ..... and collectively, to be part of this titanic struggle for the renewal and rebirth of our continent.  
 1) formerly 2) theoretically  
 3) individually 4) scarcely
- 21- True ..... is the desire to be useful to others with no thought of any reward.  
 1) charity 2) departure  
 3) solemnity 4) contemplation
- 22- In the ocean, water waves refract when they travel from deep water to ..... water—or vice versa.  
 1) uncharted 2) potable  
 3) shallow 4) excess
- 23- When cooking the sauce, don't forget that all-important ....., fresh onion.  
 1) potion 2) desert  
 3) combination 4) ingredient
- 24- The conservative newspapers have tended to ..... the extent of the problem.  
 1) solve 2) donate  
 3) distract 4) understate
- 25- An itch may be a common phenomenon, but science has barely begun to ..... the surface of why an itch itches, and how to make it stop.  
 1) illuminate 2) scratch  
 3) clarify 4) caress
- 26- Unfortunately, some of the functions seem to be written with a fairly ..... disregard for efficiency.  
 1) reckless 2) felicitous  
 3) debilitated 4) seasonable
- 27- Several major opportunities to cross-reference information were ..... during the production of this encyclopedia and that means its value as a research tool is limited.  
 1) mandated 2) materialized  
 3) squandered 4) vindicated
- 28- Though Russia has refused to repatriate to Germany and other countries works of art and archeological treasures, President Boris Yeltsin, in a ..... gesture, has returned cultural and diplomatic archives to Germany.  
 1) rapacious 2) propitiatory  
 3) misogynistic 4) pileous
- 29- During the boisterous late-night vote sessions that would eventually elect McCormick as speaker back in June, Mandy sat dutifully by the podium in the House chamber, taking notes and avoiding the schoolyard ..... going on all around her.  
 1) pellucidity 2) placidity  
 3) attenuation 4) fracas



- 30- The critics who exhausted the language of ..... during her presidency, should have exercised restraint and, instead of denigrating her, provided her with constructive criticism.
- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| 1) fulmination | 2) equivocation |
| 3) ataraxia    | 4) panache      |

### PART C: Reading Comprehension

**Directions:** Read the following two passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

#### PASSAGE 1:

Humans persistently fail to live up to the ideal of rationality. We make common errors in our decision-making processes and are easily influenced by irrelevant details. And when we rush to a decision without reasoning through all the evidence, we call this trusting our intuition. We used to think the absence of such human quirks made computers better, but recent research in cognitive science tells us otherwise. Humans appear to have two complementary decision-making processes, one slow, deliberate and mostly rational, the other fast, impulsive, and able to match the present situation to prior experience, enabling us to reach a quick conclusion. This latter mode seems to be key to making human intelligence so effective.

While it is deliberative and sound, the rational part requires more time and energy. Imagine that an oncoming car starts to drift into your lane; you need to act immediately: sound the horn, hit the brakes, or swerve, rather than start a lengthy computation that would determine the optimal but possibly belated act. Such shortcuts are also beneficial when there is no emergency. Expend too much brain power computing the optimal solution to details like whether to wear the dark blue or the midnight blue shirt, and you'll quickly run out of time and energy for the important decisions.

So should Artificial Intelligence (AI) incorporate an intuitive component? Indeed, many modern AI systems do have two parts, one that reacts instantly to the situation, and one that does more deliberative reasoning. Some robots, equipped with computers, have an intuitive component built with a "subsumption" architecture, in which the lowest layers of the system are purely reactive, and higher levels serve to inhibit the reactions and organize more goal-directed behavior. This approach has proved to be useful, for example, for getting a legged robot to walk through rough terrain, to name one particularly fascinating and promising development.

- 31- The word "persistently" in paragraph 1 is closest in meaning to .....
- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 1) deliberately  | 2) occasionally |
| 3) unfortunately | 4) continuously |
- 32- The underlined phrase "this latter mode" in paragraph 1 refers to the .....
- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 1) dualistic mode | 2) deliberate mode |
| 3) intuitive mode | 4) rational mode   |
- 33- Which of the following best describes the author's attitude to the installation of an intuitive component in AI?
- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| 1) Approving    | 2) Ironic     |
| 3) Disapproving | 4) Frustrated |

- 34- **What does paragraph 2 mainly discuss?**
- 1) The merits of the deliberative part of the brain
  - 2) The significance of intuition for humans in different situations
  - 3) The evolution of one of the complementary modes of the human brain
  - 4) The way the human brain makes a decision to respond to an emergency
- 35- **The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?**
- I. **How much more energy does the human brain's rational part require compared with the intuitive part?**
  - II. **Is the function of the intuitive decision-making process confined only to urgent situations?**
  - III. **What are the chances of an apocalyptic scenario being realized, where AI robots enslave mankind?**
- 1) Only I
  - 2) Only II
  - 3) Only III
  - 4) II and III

**PASSAGE 2:**

There is no thorough study of English Orientalism during the Romantic Age comparable to Samuel Chew's treatment of Islam in English literature of the Renaissance or Martha P. Conant's study of the Oriental tale in English literature of the eighteenth century. Contributions to such a study have of course been made: Edna Osborne's "Oriental Diction and Theme in English Verse 1740-1840," Wallace C. Brown's several articles on the Near East in English literature of about the same period, and Harold Wiener's analysis of Byron's "Turkish Tales." The present article is concerned primarily with the Persian element in that Oriental complex—a limitation which is perhaps justified by the pre-eminence of Persian poetry over the poetry of other Asiatic nations as an influence upon English literature of this period.

What distinguishes the Orientalism of the Romantic Age from the earlier manifestations is that the last quarter of the eighteenth century saw the establishment, in England, of a genuine, firsthand study of the languages of Persia, Arabia, Turkey, and India. This enabled English writers to deal with original Oriental works, or at least with direct translations of them into English. By contrast, the Renaissance Englishman had known of the East almost exclusively through travel books written by men unfamiliar with the languages of the countries they visited. The early Enlightenment had learned about the literature of Asia, to be sure, but only by way of French and Latin versions of it, or through imitations of those versions inspired by the success of Galland's translation of the Arabian Nights. The true beginnings of Oriental studies in England are to be found in the work of Sir William Jones from about 1770 to his death in 1794, and in the uses to which his philological and literary researches were put by the agents of the East India Company when that enterprise was brought more closely under the British Crown by the India Act of 1784.

The interrelation of Jones's at first academic linguistic studies with the practical application of them following the change of status of the Indian empire is well illustrated by the different fate that befell the Oriental investigations of Thomas Gray a generation earlier. Shortly after the year 1755, Gray had written a pair of essays on India and Persia, based upon such Oriental learning as could then be garnered from the European languages, both ancient and modern. But these essays were not published until 1814.

- 36- The underlined word “exclusively” in paragraph 2 is closest in meaning to ..... .
- 1) alternatively
  - 2) potentially
  - 3) solely
  - 4) surprisingly
- 37- According to the passage, which of the following figures was a translator?
- 1) Galland
  - 2) Byron
  - 3) Thomas Gray
  - 4) Wallace C. Brown
- 38- According to paragraph 1, which of the following statements is true?
- 1) Scholarship is silent on the subject of English Orientalism during the Romantic Age.
  - 2) Edna Osborne’s work is an important piece written about English poetry, in which she studied her contemporary 18<sup>th</sup>-century English poets.
  - 3) Martha P. Conant’s study of the Oriental tale in English literature is one of the two most important works regarding English Orientalism during the Romantic period.
  - 4) Compared with the topic of Islam in English literature of the Renaissance, English Orientalism during the Romantic Age is a relatively under-addressed subject.
- 39- Which of the following factors best justifies the article’s limited scope, mentioned in paragraph 1?
- 1) The inadequacy of present scholarship, and the availability of new resources for research
  - 2) The comparatively significant role of Persian poetry as an influence on English literature in the Romantic period
  - 3) The new possibilities that opened up before oriental scholars to pursue their interests in academic spheres in an unprecedented manner
  - 4) The newly-found evidence of the interaction between oriental and occidental scholars
- 40- According to the passage, which of the following statements is true?
- 1) Thomas Gray wrote a pair of essays on India and Persia after 1755, which were published posthumously in 1814, under the supervision of Sir William Jones.
  - 2) Sir William Jones’s study was, in a sense, a turning point in oriental studies on account of his philological and literary researches in the second half of the 17<sup>th</sup> century.
  - 3) Inspired by the Latin and French translations of the Arabian Nights, a series of tales emerged in Europe during the enlightenment, which brought together different themes from European literary tradition.
  - 4) What makes the Orientalism of the Romantic Age distinct from its previous counterparts is a factor as a result of which English writers’ experience of original Oriental works in this period was less mediated by translation.



## مشاهده کلید اولیه سوالات آزمون دکتری 1403

کلید اولیه آزمون دکتری سال 1403

به اطلاع می‌رساند، کلید اولیه سوالات که در این سایت قرار گرفته است، غیر قابل استناد است و پس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظران کلید نهایی سوالات تهیه و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تمایل می‌توانید حداکثر تا تاریخ 1402/12/20 با مراجعه به سامانه پاسخگویی اینترنتی (request.sanjesh.org) نسبت به تکمیل فرم "اعتراض به کلید سوالات" / "آزمون دکتری سال 1403" اقدام نمایید. لازم به ذکر است نظرات داوطلبان فقط تا تاریخ مذکور و از طریق فرم ذکر شده دریافت خواهد شد و به موارد ارسالی از طریق دیگر (نامه مکتوب یا فرم عمومی در سامانه پاسخگویی و ...) یا پس از تاریخ اعلام شده رسیدگی نخواهد شد.

عنوان دفترچه	نوع دفترچه	شماره پاسخنامه	گروه امتحانی
مهندسی کامپیوتر	C	3	مهندسی و فنی

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	3	31	3	61	3	91	2	121	2
2	4	32	1	62	2	92	3	122	1
3	3	33	1	63	4	93	3	123	4
4	1	34	3	64	2	94	4	124	1
5	1	35	2	65	3	95	1	125	4
6	3	36	4	66	4	96	2		
7	2	37	1	67	3	97	4		
8	2	38	2	68	1	98	4		
9	4	39	4	69	1	99	1		
10	2	40	1	70	2	100	2		
11	1	41	4	71	4	101	1		
12	2	42	2	72	2	102	3		
13	1	43	4	73	3	103	4		
14	3	44	4	74	1	104	4		
15	4	45	2	75	3	105	1		
16	3	46	2	76	2	106	4		
17	1	47	2	77	3	107	2		
18	1	48	4	78	3	108	3		
19	2	49	4	79	2	109	1		
20	3	50	2	80	1	110	3		
21	1	51	3	81	4	111	4		
22	2	52	4	82	2	112	2		
23	1	53	3	83	3	113	4		
24	3	54	1	84	3	114	1		
25	4	55	3	85	2	115	1		
26	2	56	4	86	1	116	3		
27	3	57	1	87	4	117	1		
28	1	58	4	88	2	118	4		
29	3	59	2	89	1	119	3		
30	4	60	3	90	4	120	4		

خروج

رساند، کلید اولیه سوالات که در این سایت قرار گرفته است، غیر قابل استناد است و پس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظران کلید نهایی و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تمایل می توانید حداکثر تا تاریخ 1402/12/20 با مراجعه به سامانه پاسخگویی (request.sanjesh.o نسبت به تکمیل فرم "اعتراض به کلید سوالات" / "آزمون دکتری سال 1403" اقدام نمایید. است نظرات داوطلبان فقط تا تاریخ مذکور و از طریق فرم ذکر شده دریافت خواهد شد و به موارد ارسالی از طریق دیگر (نامه مکتوب یا فرم سامانه پاسخگویی و ...) یا پس از تاریخ اعلام شده رسیدگی نخواهد شد.

گروه امتحانی	شماره پاسخنامه	نوع دفترچه	ترتیب
استعدادفنی ومهندسی	2	C	مهندسی

شماره سوال	گزینه صحیح
1	4
2	1
3	3
4	2
5	4
6	1
7	4
8	1
9	2
10	4
11	3
12	2
13	3
14	4
15	2
16	1
17	1
18	3
19	2
20	3
21	3
22	1
23	2
24	4
25	1

خروج

رساند، کلید اولیه سوالات که در این سایت قرار گرفته است، غیر قابل استناد است و پس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظران کلید نهایی و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تمایل می توانید حداکثر تا تاریخ 1402/12/20 با مراجعه به سامانه پاسخگویی (request.sanjesh.org) نسبت به تکمیل فرم "اعتراض به کلید سوالات" / "آزمون دکتری سال 1403" اقدام نمایید. است نظرات داوطلبان فقط تا تاریخ مذکور و از طریق فرم ذکر شده دریافت خواهد شد و به موارد ارسالی از طریق دیگر (نامه مکتوب یا فرم سامانه پاسخگویی و ...) یا پس از تاریخ اعلام شده رسیدگی نخواهد شد.

ترتیب	نوع دفترچه	شماره پاسخنامه	گروه امتحانی
-عمومی	C	1	زبان انگلیسی - عمومی

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	3	31	4
2	1	32	3
3	2	33	1
4	2	34	2
5	4	35	2
6	1	36	3
7	3	37	1
8	4	38	4
9	2	39	2
10	1	40	4
11	3		
12	3		
13	2		
14	3		
15	1		
16	4		
17	1		
18	2		
19	4		
20	3		
21	1		
22	3		
23	4		
24	4		
25	2		
26	1		
27	3		
28	2		
29	4		
30	1		

