



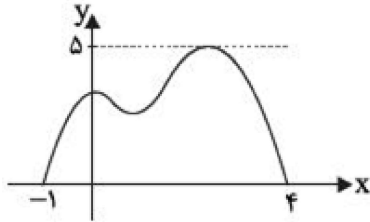
پایه تحصیلی : دوازدهم تجربی

زمان آزمون : ۵۰ دقیقه

نام آموزشگاه : دانشگاه صنعتی شریف

تاریخ برگزاری ۱۴۰۱/۰۷/۱۲

۱ اگر نمودار $f(x)$ به شکل زیر باشد، دامنه $f(\sqrt{x})$ کدام است؟

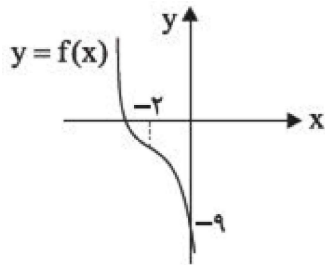


- ۱ $[-2, 2]$
 ۲ $[0, 2]$
 ۳ $[0, 25]$
 ۴ $[0, 16]$

۲ تابع $f = \{(-1, a), (2, 3), (3, 6)\}$ و $g = \{(-2, -1), (1, 4), (2, 2), (-4, 3)\}$ مفروض اند. اگر fog نزولی باشد، قدرمطلق تفاضل کمترین و بیشترین مقدار a کدام است؟

- ۱ ۲
 ۲ ۲/۵
 ۳ ۳
 ۴ ۴/۵

۳ تابع $f(x)$ از انتقال افقی و عمودی $y = -x^3$ رسم شده است، در این صورت $f(1)$ کدام است؟



- ۱ -۱۲
 ۲ -۱۸
 ۳ -۲۴
 ۴ -۲۸

۴ اگر تابع $f(x) = (2x^r - 1)^r + mx^r(x^r + 1)^n$ از درجه r باشد، آنگاه مقدار تابع به ازای $x = 1$ چقدر است؟

- ۱ ۸۷
 ۲ ۷۸
 ۳ -۷۸
 ۴ -۸۷

۵ هرگاه باقی مانده $f(x) = x^r - ax^r + bx^r + 2bx$ بر $x - a$ برابر $-b$ باشد، با فرض $b \neq 0$ مقدار a کدام است؟

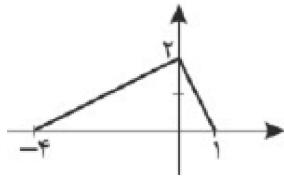
- ۱ ۲
 ۲ -۲
 ۳ ۱
 ۴ -۱

۶ باقی مانده $f(x)$ تقسیم چندجمله ای $x + f(x)$ بر $x + 2$ و $x - 1$ برابر ۲ و -۱ است. باقی مانده $f(x)$ تقسیم بر $x^2 + x - 2$ کدام است؟

- ۱ $x + 6$
 ۲ $x - 3$
 ۳ $-2x$
 ۴ $2x$



۷ نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت مقابل است. تابع $y = f(-2 - 2x)$ در کدام بازه اکیداً نزولی است؟



- ۱ $\left[0, \frac{1}{2}\right]$ ۲ $\left[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right]$ ۳ $[-1, 2]$ ۴ $[-1, 1]$

۸ تابع $f(x) = |2^{x+1} - 1|$ در فاصله‌ی $[a, +\infty)$ اکیداً صعودی است. حداقل مقدار a کدام است؟

- ۱ ۱ ۲ -۲ ۳ -۱ ۴ صفر

۹ اگر تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & 0 < x \leq 4 \\ ax + x + 2 & 4 < x < 5 \\ b - 1 & x \geq 5 \end{cases}$ در بازه‌ی $(4, +\infty)$ ثابت باشد، $a + b$ چقدر است؟

- ۱ ۳ ۲ -۱ ۳ ۲ ۴ -۲

۱۰ نمودار وارون تابع $y = (x + 1)^3 + 1$ از کدام ناحیه عبور نمی‌کند؟

- ۱ اول ۲ دوم ۳ سوم ۴ چهارم

۱۱ اگر برد تابع f بازه‌ی $R_f = [-\sqrt{5}, 1]$ باشد، برد تابع $g(x) = -\sqrt{2}f(x+1) - 3$ شامل چند عدد صحیح است؟

- ۱ ۵ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۱۲ باقی‌مانده‌ی چندجمله‌ای $f(x) = x^3 - ax^2 + b$ بر $x - a$ برابر ۲ و بر $x - b$ برابر ۱۴ باشد، مقدار a کدام است؟

- ۱ ۱ ۲ -۱ ۳ ۲ ۴ -۲

۱۳ حاصل عبارت $\frac{x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1}{(x+1)(x^2+x+1)(x^2-x+1)}$ به ازای $x = \sqrt[3]{\sqrt{2}-1}$ کدام است؟

- ۱ $\frac{\sqrt{2}}{4}$ ۲ $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۳ ۱ ۴ $2\sqrt{2}$

۱۴ کدام عبارت در ارتباط با پیش‌هسته‌ای‌ها (پروکاریوت‌ها) نادرست است؟

- ۱ رناتن (ریبوزوم) ها می‌توانند رنا (RNA) های در حال رونویسی را ترجمه نمایند.
 ۲ اولین آمینواسید در انتهای آمینی پلی‌پپتیدهای تازه ساخته شده متیونین است.
 ۳ در یک مولکول دنا (DNA)، رشته‌ی مورد رونویسی برای دو ژن می‌تواند متفاوت باشد.
 ۴ رنا (RNA) های پیک قطعاً پس از رونویسی، پیرایش می‌شوند.

۱۵ کدام عبارت، جمله‌ی زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در یاخته‌های یوکاریوتی، ژن‌های رنای رناتنی (RNA ریبوزومی) توسط مولکول رونویسی می‌شوند و ژن‌های پروتئین‌های رناتنی (ریبوزومی) توسط مولکول رونویسی می‌شوند.»

- ۱ RNA پلی‌مراز ۱ - RNA پلی‌مراز ۲ ۲ RNA پلی‌مراز ۲ - RNA پلی‌مراز ۲
 ۳ RNA پلی‌مراز ۱ - RNA پلی‌مراز ۱ ۴ RNA پلی‌مراز ۲ - RNA پلی‌مراز ۱



۱۶ در حین عمل پیرایش کدام مورد اتفاق نمی‌افتد؟

- ۱ شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر
۲ تشکیل شدن پیوند فسفودی‌استر
۳ شکسته شدن پیوند هیدروژنی
۴ تمام موارد فوق اتفاق می‌افتد.

۱۷ جنس راه‌انداز همانند از است.

- ۱ رنابسپاراز - نوکلئوتید
۲ رنای رناتنی - نوکلئوتید
۳ رنابسپاراز - پروتئین
۴ رنای رناتنی - پروتئین

۱۸ در کدام فرآیند باز یوراسیل وجود ندارد؟

- ۱ همانندسازی
۲ رونویسی
۳ ترجمه
۴ عمل آمینواسید برای ترجمه

۱۹ واحدهای سازنده‌ی مولکولی که نقص در آن باعث ایجاد کم‌خونی داسی‌شکل شده است، کدام است؟

- ۱ آمینواسید
۲ نوکلئوتید
۳ گلوکز
۴ اسید چرب

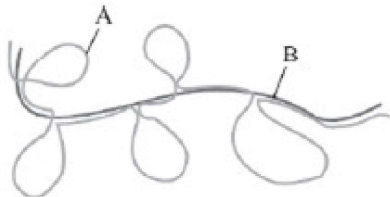
۲۰ علت کم‌خونی داسی‌شکل کدام است؟

- ۱ نقص در ژن
۲ نقص در رونویسی
۳ نقص در بیان ژن
۴ نقص در عمل‌کرد پروتئین

۲۱ DNA نوع را تعیین و از این راه، فعالیت‌های سلول را کنترل می‌کند.

- ۱ مستقیماً - پروتئین
۲ با واسطه‌هایی - گلیسرول
۳ مستقیماً - گلیسرول
۴ با واسطه‌هایی - پروتئین

۲۲ با توجه به شکل مقابل که مربوط به رشته‌ی الگو و رنا (RNA) است، کدام گزینه صحیح بیان شده است؟



- ۱ در رشته‌ی A می‌توانیم توالی راه‌انداز را مشاهده نماییم.
۲ رشته‌ی B می‌تواند دارای توالی میانه (اینترون) و بیانه (اگزون) باشد.
۳ این رشته‌ها نمی‌توانند متعلق به یاخته‌ای که دارای DNA متصل به غشای یاخته‌ای است، باشند.
۴ رشته‌ی A و رشته‌ی B نمی‌توانند حاوی فندها و بازهای مشترک باشند.

۲۳ می‌توان گفت که در یک سلول پیکری انسان

- ۱ هر ژن دارای الگویی برای متصل شدن ریبونوکلئوتیدها به همدیگر است.
۲ چند نوع رنا توسط یک رنابسپاراز از روی یک ژن رونویسی می‌شوند.
۳ هر ژن دارای دستورالعمل ساخت یک رشته پلی‌پپتیدی است.
۴ چند رنا توسط یک نوع دنابسپاراز از روی یک ژن رونویسی می‌شوند.



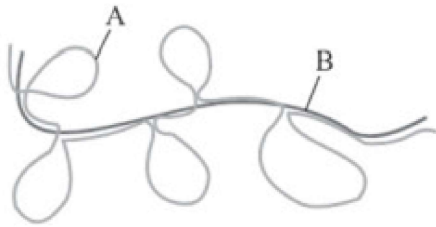
۲۴ در همانندسازی رونویسی

- ۱ همانند - پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته‌ی DNA توسط هلیکاز تجزیه می‌شوند.
- ۲ برخلاف - از الگوی واجد تیمین استفاده می‌شود.
- ۳ همانند - هر آنزیم بسیار از یک رشته‌ی DNA به‌عنوان الگو بهره می‌برد.
- ۴ برخلاف - پیوندهای فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها برقرار می‌گردد.

۲۵ هرگاه بین دو آنگاه

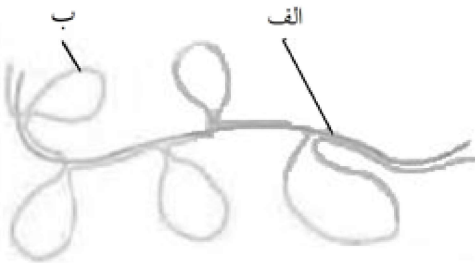
- ۱ ژن، محلی برای آغاز رونویسی وجود نداشت - یکی از دو ژن هیچ‌گاه رونویسی نمی‌شود.
- ۲ ژن توالی پایان رونویسی وجود نداشت - رونویسی هر دو ژن را یک نوع رنابسیاراز انجام می‌دهد.
- ۳ راه‌انداز، ژنی وجود نداشت - حبابهای رونویسی دو ژن هنگام رونویسی به یک جهت حرکت می‌کنند.
- ۴ راه‌انداز متوالی در دنا از هر دو رشته دنا، رونویسی صورت گیرد - از هر دو ژن یک رنا ساخته می‌شود.

۲۶ با توجه به شکل مقابل کدام عبارت نادرست است؟



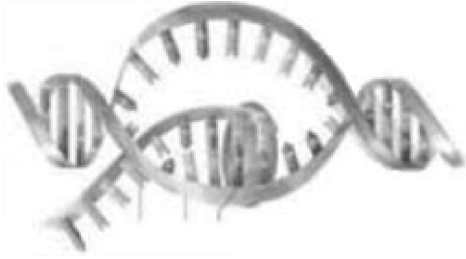
- ۱ رشته B به طور کامل رونویسی می‌شود.
- ۲ رشته A به طور کامل ترجمه نمی‌شود.
- ۳ مولکولی دو رشته‌ای است که در دو رشته‌های متفاوت دارد.
- ۴ برای بالغ شدن رشته‌ی A باید ۱۰ مولکول آب مصرف شود.

۲۷ با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت صحیح است؟



- ۱ «الف» همانند «ب»، دارای رونوشت بیانه (اگزون) است.
- ۲ «ب» پیش از خروج از هسته دچار تغییر می‌شود.
- ۳ در تمامی ژن‌های پروتئین‌ساز این جاندار، رونویسی و ترجمه، هم‌زمان است.
- ۴ بخش‌های حلقه‌مانند در «ب» فاقد باز آلی یوراسیل هستند.





- ۱ شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین رنا و دنا همراه است.
- ۲ شکل‌گیری پیوند فسفودی‌استر در مقابل هر رشته ژن رخ می‌دهد.
- ۳ به‌کارگیری یک نوع آنزیم بسپاراز در هر یاخته به انجام می‌رسد.
- ۴ حضور حداکثر ۴ نوع نوکلئوتید همراه است.

در یک یاخته‌ی لوزالمعده در بدن انسان، ممکن نیست ۲۹

- ۱ رشته‌ی مورد رونویسی یک ژن با رشته‌ی مورد رونویسی ژن‌های دیگر یکسان باشد.
- ۲ رونویسی یک ژن برخلاف همانندسازی از آن در هر چرخه بارها انجام شود.
- ۳ هم‌زمان تعداد زیادی رنابسپاراز از ژن سازنده‌ی نوعی پروتئاز رونویسی کنند.
- ۴ مولکول رنا از توالی بین ژنی ساخته شود.

کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
«در هسته‌ی یک یاخته‌ی یوکاریوتی،» ۳۰

- ۱ هر ژن فقط توسط یک نوع رنابسپاراز رونویسی می‌شود.
- ۲ تنها یکی از زنجیره‌های هر ژن، برای رونویسی مورد الگو قرار می‌گیرد.
- ۳ رنابسپاراز توانایی شکستن پیوند هیدروژنی بین دو رشته‌ی دنا را دارد.
- ۴ ممکن نیست جهت رونویسی دو ژن مجاور متفاوت با یک‌دیگر باشد.

کدام گزینه در ارتباط با مقایسه‌ی آنزیم‌های شرکت‌کننده در همانندسازی و رونویسی به درستی بیان شده است؟ ۳۱

- ۱ دنابسپاراز همانند رنابسپاراز توانایی شکستن دو نوع پیوند اشتراکی را دارد.
- ۲ هلیکاز همانند رنابسپاراز توانایی شکستن پیوند هیدروژنی را ندارد.
- ۳ دنابسپاراز به هنگام همانندسازی برخلاف رنابسپاراز به هنگام رونویسی، فقط می‌تواند یک رشته‌ی الگو داشته باشد.
- ۴ رنابسپاراز برخلاف دنابسپاراز می‌تواند پیوند بین دو نوکلئوتید مقابل هم در دنا را بشکند.

کدام گزینه بین فرآیندهای پیرایش و ویرایش همواره مشترک است؟ ۳۲

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| ۱ فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز | ۲ شکسته شدن پیوند هیدروژنی |
| ۳ تشکیل پیوند فسفودی‌استر | ۴ محل انجام درون هسته |

از طریق میکروسکوپ می‌توان درون یاخته‌های مورولا، چندین را بر روی یک ژن سازنده‌ی rRNA مشاهده کرد. ۳۳

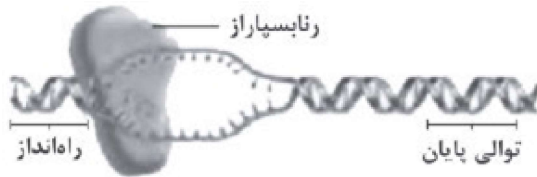
- ۱ الکترونی - رنابسپاراز ۱ ۲ الکترونی - رنابسپاراز ۲ ۳ نوری - رنابسپاراز ۱ ۴ نوری - رنابسپاراز ۲



۳۴ کدام تعریف برای «میانها» مناسب‌تر است؟

- ۱ توالی‌هایی از DNA هستند که پس از رونویسی، از ژن جدا می‌شوند.
- ۲ بخشی از ژن هستند که رمزهای آمینواسیدها را در خود جای داده‌اند.
- ۳ توالی‌های بین ژنی هستند که پس از رونویسی، به پروتئین ترجمه نمی‌شوند.
- ۴ حلقه‌هایی روی رشته دنا الگو هستند که پس از جفت شدن با رنا بالغ تشکیل می‌شوند.

۳۵ شروع کدامیک از فرایندهای زیر در مرحله‌ای از رونویسی است که در شکل زیر نشان داده شده است؟



- ۱ تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای دارای قند ریبوز
- ۲ تشکیل مجدد پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته‌ی دنا
- ۳ شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دنا و رنا
- ۴ حرکت حباب رونویسی به سمت توالی پایان رونویسی

۳۶ چند مورد از فرایندهای زیر، در هر دو فرایند رونویسی و همانندسازی قابل انتظار است؟

- الف) ایجاد رابطه‌ی مکملی بین دئوکسی ریبونوکلئیک اسید و ریبونوکلئیک اسید
- ب) تشکیل پیوند فسفودی‌استر توسط نوعی آنزیم با توانایی انجام ویرایش
- ج) جدایی رشته‌ی در حال تشکیل از رشته‌ی الگو
- د) افزایش فسفات آزاد درون یاخته

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۷ چند مورد در ارتباط با مقایسه‌ی آنزیم‌های شرکت‌کننده در همانندسازی و رونویسی صحیح بیان شده است؟

- الف- دنابسیپاراز همانند رنابسیپاراز توانایی شکستن دو نوع پیوند اشتراکی را دارد.
- ب- هلیکاز همانند رنابسیپاراز توانایی شکستن پیوند هیدروژنی را دارد.
- ج- دنابسیپاراز برخلاف رنابسیپاراز فقط می‌تواند یک رشته‌ی الگو داشته باشد.
- د- رنابسیپاراز برخلاف دنابسیپاراز می‌تواند پیوند بین دو نوکلئوتید مقابل هم در دنا را بشکند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۸ چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

- «در یک مولکول دنا هسته‌ی جسم یاخته‌ای نورون حسی همواره»
- الف- در فاصله بین دو راه‌انداز، حداقل یک ژن وجود دارد.
 - ب- در فاصله بین دو ژن، حداقل یک راه‌انداز وجود دارد.
 - ج- فقط از روی یکی از رشته‌ها رونویسی صورت می‌گیرد.
 - د- رنابسیپارازهای در حال رونویسی هیچ‌گاه به سمت هم حرکت نمی‌کنند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۳۹ چند مورد در مراحل آغاز و طویل شدن رونویسی مشترک است؟

- الف- قرار گرفتن نوکلئوتید رنایی مقابل رشته‌ی الگو
- ب- شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین دو رشته‌ی دنا
- ج- تشکیل پیوند فسفودی‌استر
- د- جدا شدن رشته‌ی رنا از دنا

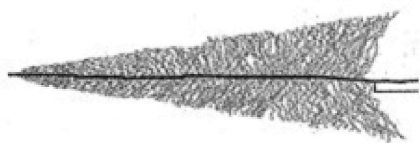
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۴۰ در ارتباط با شکل زیر، چند مورد نادریست است؟

«همواره»

- الف) تعداد پیوند قند فسفات در همه‌ی رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی با یکدیگر متفاوت است.
ب) رشته‌های بلندتر، سریع‌تر از رشته‌های کوتاه از دنا جدا شده و از هسته خارج می‌شوند.
ج) رنابسپارازهای متعدد از یک نوع در حالت تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای مکمل با رشته‌ی رمزگذار هستند.
د) رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی تازه ساخت توسط رناتن‌های درون سیتوپلاسم ترجمه می‌شوند.



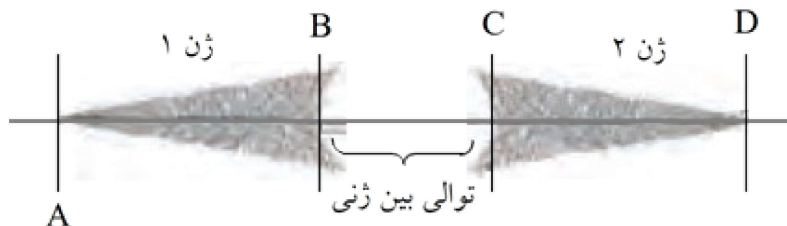
۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۴۱ در رابطه با شکل روبه‌رو کدام گزینه نادریست است؟



- ۱) جهت رونویسی در هر دو متفاوت است.
۲) ابتدای ژن ۱، از منطقه‌ی A شروع می‌شود.
۳) بین منطقه‌ی C و B، آنزیم رنابسپاراز فعالیتی ندارد.
۴) رشته‌ی الگو در ژن ۱ و ژن ۲ یکی است.

۴۲ چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

«رنای پیک اولیه»

- الف) دارای رونوشت‌های میانه است.
ب) تنها تغییری که روی آن صورت می‌گیرد پیرایش است.
ج) از نظر نوکلئوتیدی کاملاً شبیه رشته‌ی رمزگذار است.
د) در حین پیرایش از آنزیم فسفودی‌استراز استفاده می‌کند.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۴۳ چند مورد از موارد زیر نادریست است؟

- الف) رنای پیک در حین رونویسی نیز دستخوش تغییراتی می‌شود.
ب) متداول‌ترین تغییر در پروکاریوت‌ها حذف بخش‌هایی از الگوی رنای پیک است.
ج) در همه‌ی ژن‌ها، توالی‌های معینی از رنای ساخته شده، جدا و حذف می‌شود.
د) در حین عمل پیرایش ۱۰ تشکیل پیوند فسفودی‌استراز را داریم.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱

با توجه به شکل، دامنه $f(x)$ برابر $[-1, 2]$ است. برای پیدا کردن دامنه $f(\sqrt{x})$ باید \sqrt{x} در فاصله $[-1, 2]$ باشد:

$$-1 \leq \sqrt{x} \leq 2 \Rightarrow \sqrt{x} \leq 2 \Rightarrow 0 \leq x \leq 4$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲

$$g = \{(-2, -1), (1, 4), (2, 2), (-4, 3)\}$$

$$f = \{(-1, a), (2, 3), (3, 6)\}$$

$$\text{fog} = \{(-2, a), (2, 3), (-4, 6)\} \rightarrow \text{نزولی}$$

$$(\text{fog})(-4) \geq (\text{fog})(-2) \geq (\text{fog})(2) \Rightarrow 6 \geq a \geq 3$$

$$\max(a) - \min(a) = 6 - 3 = 3$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳

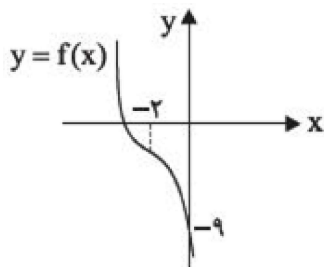
نمودار $f(x)$ نسبت به $y = -x^2$ دو واحد به چپ رفته است.

$$f(x) = -(x+2)^2 + c$$

به علاوه $f(\cdot) = -9$ می باشد:

$$f(\cdot) = -4 + c = -9 \Rightarrow c = -5$$

$$f(x) = -(x+2)^2 - 5 \Rightarrow f(1) = -(3)^2 - 5 = -14$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۴

$$f(x) = (8x^9 - 12x^6 + 6x^3 - 1) + mx^3(x^2 + 1)^n + mn$$

پرانتهز اول درجه‌ی ۹ است، پس باید پرانتهز دوم هم از درجه‌ی نهم باشد و ضرایب آن‌ها قرینه شود تا با هم ساده شوند پس:

$$n = 3, m = -8 \Rightarrow f(x) = (2x^3 - 1)^3 - 8x^3(x^2 + 1)^3 - 24$$

$$\Rightarrow f(1) = 1 - 8(2)^3 - 24 = 1 - 64 - 24 = -87$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵

$$f(a) = -b \Rightarrow a^2 - a^2 + a^2b + 2ab = -b$$

$$a^2b + 2ab + b = \cdot \xrightarrow{b \neq 0} a^2 + 2a + 1 = \cdot \Rightarrow a = -1$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶

$$\begin{aligned}
 x + f(x) &= (x + 2)q(x) + 2 \\
 \Rightarrow x = -2: -2 + f(-2) &= 2 \Rightarrow f(-2) = 4 \\
 x + f(x) &= (x - 1)q_1(x) - 1 \\
 x = 1: 1 + f(1) &= -1 \Rightarrow f(1) = -2 \\
 f(x) &= (x^2 + x - 2)q_r(x) + \alpha x + \beta \\
 f(x) &= (x - 1)(x + 2)q_r(x) + \alpha x + \beta \\
 x = 1: f(1) &= \alpha + \beta \Rightarrow \alpha + \beta = -2 \\
 x = -2: f(-2) &= -2\alpha + \beta \Rightarrow -2\alpha + \beta = 4 \\
 \alpha = -2, \beta &= 0 \Rightarrow r(x) = -2x
 \end{aligned}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷

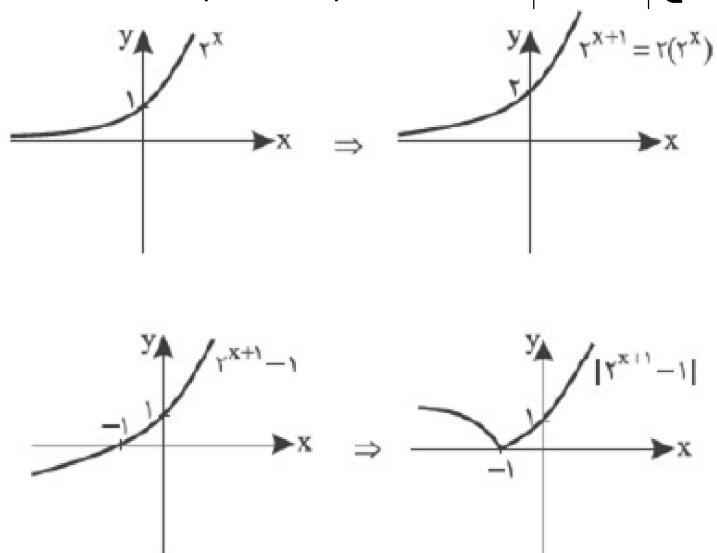
چون $-2 - 2x$ خود تابعی نزولی اکید است. باید بازه‌ای که f اکیداً صعودی است، قرار بگیرد تا ترکیب به دست آمده از آنها اکیداً نزولی گردد.

$$\begin{aligned}
 -4 \leq -2 - 2x \leq 0 \\
 0 \leq 2x + 2 \leq 4 \Rightarrow -2 \leq 2x \leq 2 \Rightarrow -1 \leq x \leq 1
 \end{aligned}$$

پس بازه‌ی موردنظر $[-1, 1]$ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸

تابع $f(x) = |2^{x+1} - 1|$ را رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار تابع $|2^{x+1} - 1|$ ، این تابع در بازه‌ی $[-1, +\infty)$ اکیداً صعودی است، پس حداقل مقدار a برابر -1 است.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تابع در فاصله‌ی $(۴, +\infty)$ ثابت است، پس در هر دو بازه $(۴, ۵)$ و $(۵, +\infty)$ باید مقدار ثابت یکسان داشته باشد.

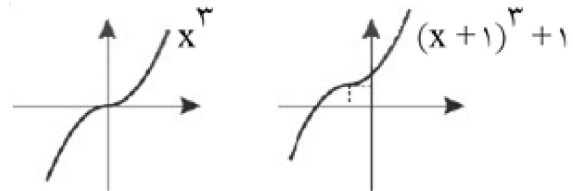
$$ax + x + 2 = (a + 1)x + 2 = \text{ثابت} \Rightarrow a + 1 = 0 \Rightarrow a = -1$$

اگر $a = -1$ باشد، ضابطه‌ی دوم $y = 2$ است، پس باید ضابطه‌ی سوم نیز برابر ۲ باشد.

$$b - 1 = 2 \Rightarrow b = 3$$

پس $a + b = 2$ است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



چون تابع از ناحیه‌ی چهارم عبور نمی‌کند، پس وارون آن از ناحیه‌ی دوم عبور نمی‌کند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. انتقال افقی روی برد تابع تأثیر ندارد ولی انتقال‌های عمودی و انقباض (یا انقباض) عمودی برد تابع را تغییر می‌دهد و دقیقاً همان تغییرات روی برد اعمال می‌شود.

$$R_f = [-\sqrt{5}, 1] \Rightarrow -\sqrt{5} \leq f(x) \leq 1 \xrightarrow[\text{بلاغی ری‌رن می‌کند}]{\text{در انتقال افقی}} -\sqrt{5} \leq f(x+1) \leq 1$$

$$\xrightarrow{\times(-\sqrt{2})} -\sqrt{2} \leq -\sqrt{2}f(x+1) \leq \sqrt{10} \xrightarrow{-3} -\sqrt{2} - 3 \leq -\sqrt{2}f(x+1) - 3 \leq \sqrt{10} - 3$$

$$\Rightarrow -\sqrt{2} - 3 \leq g(x) \leq \sqrt{10} - 3 \Rightarrow R_g = [-\sqrt{2} - 3, \sqrt{10} - 3]$$

تابع g شامل پنج عدد صحیح $-4, -3, -2, -1$ و صفر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$f(a) = 2 \Rightarrow a^3 - a^2 + b = 2 \Rightarrow b = 2$$

$$f(b) = f(2) = 8 - 4a + 2 = 14 \Rightarrow 4a = -4 \Rightarrow a = -1$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{(x-1)(x^2 + x^4 + x^8 + x^{16} + x + 1)}{(x-1)(x+1)(x^2 + x + 1)(x^2 - x + 1)} = \frac{x^8 - 1}{(x^3 - 1)(x^3 + 1)} = 1$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

پدیده‌ی پیرایش در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود، نه پروکاریوت‌ها!

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در یوکاریوت‌ها ژن‌های تمام پروتئین‌ها توسط آنزیم RNA پلی‌مراز ۲ رونویسی می‌شوند و RNA پلی‌مراز ۱، rRNA را می‌سازد.



۱۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این بیان که قسمت‌های رونوشت میانه‌ها از رنای پیک اولیه جدا می‌شود [شکستن پیوند فسفودی‌استر] و دوباره رونوشت‌های بیانه به هم متصل می‌شوند [تشکیل پیوند فسفودی‌استر] ما شکسته شدن پیوند هیدروژنی را نداریم.

۱۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. رنای رناتنی نوکلئیک اسید است و از نوکلئوتید ایجاد شده است. راه‌انداز هم بخشی از دنا است و از نوکلئوتید تشکیل شده است.

۱۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. یوراسیل در رنا وجود دارد، پس هر جایی که رنا وجود داشته باشد یوراسیل هم هست، در رونویسی، ترجمه، عمل آمینواسید برای ترجمه رنا فعالیت دارد به جز همانندسازی.

۱۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کم‌خونی داسی‌شکل به علت تغییر ژنی ایجاد می‌شود، ژن جزئی از مولکول دنا است که واحد آن نوکلئوتید است.

۲۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تحلیل گزینه‌ی صحیح: علت کم‌خونی داسی‌شکل نقص در ژن پروتئین هموگلوبین است. سایر گزینه‌ها درست پیش می‌رود. توجه کنید که نقص در عملکرد پروتئین وجود دارد اما مشکل اولیه و اصلی از نقص در ژن ایجاد شده است.

۲۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۲۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. رشته‌ی A ، رشته‌ی دنای الگو و رشته‌ی B ، رشته رنای بالغ است. در یاخته‌های یوکاریوتی، رنای ساخته شده در رونویسی با رنایی که در سیتوپلاسم وجود دارد تفاوت‌هایی دارد. این تغییرات در بسیاری از رناها انجام می‌شود و این مولکول‌ها برای انجام کارهای خود دستخوش تغییراتی می‌شوند. در پروکاریوت‌ها DNA متصل به غشای یاخته‌ای یافت می‌شود.

۲۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هر ژن قسمتی از مولکول DNA است که توسط آنزیم RNA پلیمراز رونویسی می‌شود یعنی الگوی مناسبی برای اتصال ریبونوکلوئوتیدها به همدیگر دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در سلول یوکاریوتی هر نوع RNA اصلی توسط یک نوع آنزیم رنابسپاراز رونویسی می‌گردد.

(۳) بعضی ژن‌ها دستور تولید rRNA و tRNA و RNA کوچک را می‌دهند.

(۴) رونویسی توسط آنزیم رنابسپاراز صورت می‌گیرد.



۲۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. درست است که در رونویسی تنها یک رشته و در همانندسازی هر دو رشته دنا می‌توانند به‌عنوان الگو عمل کند ولی باید دقت کرد که حتی در همانندسازی نیز هر آنزیم (یعنی یک آنزیم بسپاراز) تنها به یک رشته دنا متصل می‌شود!

بررسی سایر گزینه‌ها:
 ۱) هلیکاز فقط در همانندسازی فعالیت دارد.
 ۲) مولکول DNA در هر دو فرآیند به‌عنوان الگو می‌باشد.
 ۴) در هر دو فرآیند پیوندهای فسفودی‌استر تشکیل می‌شوند.

۲۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هرگاه بین دو ژن توالی پایان رونویسی وجود نداشته باشد حالتی مانند ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز به وجود می‌آید که در این صورت جاندار باکتری است و فقط یک نوع رنابسپاراز دارد.

بررسی سایر موارد:
 ۱. در ارتباط با ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز در مورد ژن دوم، جایگاهی برای آغاز و پایان رونویسی وجود ندارد ولی رونویسی می‌شود.
 ۳. همان‌طور که در شکل زیر مشخص است رونویسی در دو ژن اگر از دو رشته متفاوت باشد حتماً جهت حرکت رنابسپارازها در خلاف هم خواهد بود به همین سبب راه‌انداز یکی در سمت راست و راه‌انداز دیگری در سمت چپ خواهد بود.



۴. با توجه به شکل مقابل اگر بین دو راه‌انداز متوالی از هر دو رشته ژن رونویسی صورت گیرد یعنی جهت رونویسی رشته‌ها یکسان نبوده و طبیعتاً دو رشته رنای متفاوت به وجود خواهد آمد.

۲۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در مولکول صورت سوال رشته A رنای نابالغ و B رشته رنای الگو است.

دقت داشته باشید که رشته B رشته الگو مربوط به دنا است و بالغ نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. رشته B به طور کامل رونویسی می‌شود.
 ۲. رشته A در روزه پایان، توالی قبل از روزه آغاز و توالی بعد از روزه پایان ترجمه نمی‌شود.
 ۳. در مولکول صورت سوال یک رشته (B) قند دئوکسی‌ریبوز و رشته (A) قند ریبوز دارد.

۲۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. «الف»: رشته رنای (RNA) بالغ و «ب»: دنای الگو می‌باشد که فاقد باز آلی یوراسیل است.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۸
شکل مربوط به فرآیند رونویسی است که در مراحل طویل شدن و پایان با جدا شدن رنا از دنا همراه است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: ۲۹
۱) رشته‌ی مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشته‌ی مورد رونویسی ژن‌های دیگر یکسان یا متفاوت باشد.
۲) در یک یاخته برخلاف همانندسازی که در هر چرخه‌ی یاخته‌ای فقط یک بار انجام می‌شود، رونویسی یک ژن می‌تواند در هر چرخه بارها انجام شود و چندین رشته‌ی رنا ساخته شود.
۳) فعالیت ترشحی یاخته‌های لوزالمعده، نسبتاً زیاد است بنابراین ژن‌های آن‌ها (مانند ژن سازنده‌ی پروتئاز) می‌توانند هم‌زمان توسط تعداد زیادی رنابسپاراز رونویسی شوند.
۴) رونویسی از توالی‌های بین ژنی انجام نمی‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. جهت قرارگیری ژن‌ها در مولکول دنا می‌تواند متفاوت با ۳۰
یک‌دیگر باشد، بر همین اساس جهت رونویسی دو ژن مجاور می‌تواند متفاوت با یک‌دیگر باشد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) رنابسپارازهای ۱، ۲ و ۳، هر یک فقط ژن‌های مربوط به خود را رونویسی می‌کنند.
۲) از دو رشته‌ی هر ژن، رشته‌ی رمزگذار هیچ‌گاه رونویسی نمی‌شود و همواره رشته‌ی الگو رونویسی می‌گردد.
۳) در رونویسی، هلیکاز وجود ندارد و خود رنابسپاراز، پیوندهای هیدروژنی دو رشته‌ی ژن را می‌گسلد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: ۳۱
۱) دنابسپاراز توانایی شکستن یک نوع پیوند اشتراکی، یعنی پیوند فسفودی‌استر به هنگام ویرایش را دارد، رنابسپاراز توانایی شکستن پیوند اشتراکی را ندارد.
۲) هم هلیکاز به هنگام همانندسازی و هم رنابسپاراز به هنگام رونویسی، پیوندهای هیدروژنی دو رشته‌ی دنا را می‌شکنند.
۳) هم دنابسپاراز و هم رنابسپاراز، به هنگام عمل فقط یکی از دو رشته‌ی ژن را الگو قرار می‌دهند.
۴) دنابسپاراز نمی‌تواند پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی مکمل دو رشته‌ی دنا را تجزیه کند، ولی رنابسپاراز این عمل را انجام می‌دهد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در پیرایش و ویرایش پیوند فسفودی‌استر هم شکسته و ۳۲
هم تشکیل می‌شود. پیرایش مربوط به حذف رونوشت میانه‌ها و اتصال رونوشت بیانه‌ها است و ویرایش مربوط به حذف نوکلئوتید نادرست در طی همانندسازی و جایگزین کردن نوکلئوتید صحیح است.



۳۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای بررسی اجزای بسیار ریز یاخته نظیر پروتئین، رنا و دنا از میکروسکوپ الکترونی استفاده می‌شود. دقت کنید ژن سازنده mRNA، آنزیم رنابسپاراز ۱ است که رونویسی از این ژن برای تولید پروتئین رنابسپاراز بر عهده رنابسپاراز ۲ می‌باشد.

۳۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. میانه‌ها توالی‌هایی بر روی دنا (ژن) هستند که پس از رونویسی از روی آن‌ها رونوشت‌های آن‌ها در mRNA اولیه یا نابالغ وجود دارد که در طی فرآیند پیرایش به منظور ایجاد mRNA بالغ حذف می‌شوند. میانه‌ها بر روی رشته دنا الگو پس از جفت شدن رنا با الگو به صورت حلقه‌هایی دیده می‌شوند که فاقد بخش‌های مکمل بر روی رنا بالغ هستند.

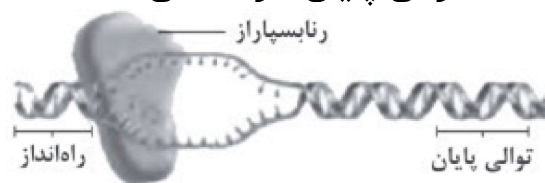
۳۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شکل صورت سؤال مرحله‌ی آغاز فرایند رونویسی را نشان می‌دهد. با توجه به شکل زیر، در مرحله‌ی آغاز زنجیره‌ی کوتاهی از رنا تشکیل می‌شود، پس شروع تشکیل پیوند فسفودی‌استر در مرحله‌ی آغاز است (نه مرحله‌ی طویل شدن). بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) تشکیل مجدد پیوند هیدروژنی بین دو رشته‌ی دنا در مرحله‌ی طویل شدن آغاز می‌شود و تا انتهای مرحله‌ی پایان هم که دو رشته‌ی دنا کامل به هم متصل می‌شوند، ادامه دارد.

(۳) شروع این فرایند در مرحله‌ی طویل شدن است، یعنی در مرحله‌ی آغاز رونویسی شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین مولکول دنا و رنا دیده نمی‌شود.

(۴) شروع حرکت حباب رونویسی در طول ژن، در مرحله‌ی طویل شدن است، در واقع دلیل شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی در جلوی آنزیم رنابسپاراز و تشکیل این پیوندها در چند نوکلئوتید عقب‌تر از این آنزیم، به نظر می‌رسد این باشد که حباب رونویسی به سمت توالی پایان حرکت می‌کند.



۳۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد «د» قابل انتظار است. بررسی موارد:

(الف) رابطه مکملی بین دئوکسی ریبونوکلیئیک اسید و ریبونوکلیئیک اسید فقط در رونویسی رخ خواهد داد.

(ب) نوکلئوتیدها در همانندسازی با ایجاد پیوند فسفودی‌استر توسط دنابسپاراز و در رونویسی توسط رنابسپاراز به یکدیگر متصل می‌شوند، اما تنها دنابسپاراز دارای توانایی ویرایش در فرایند همانندسازی است.

(ج) جدایی رشته در حال تشکیل از رشته الگو فقط در رونویسی رخ خواهد داد.

(د) در هر دو فرایند، با شکستن پیوند دو گروه فسفات از نوکلئوتید، میزان فسفات آزاد درون یاخته افزایش خواهد یافت.



۳۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «ب» و «د» صحیح هستند. بررسی موارد: الف) دنابسپاراز فقط توانایی شکستن پیوند فسفودیاستر را دارد اما رنابسپاراز هیچ پیوند اشتراکی را نمی‌شکند.

ب) هلیکاز همانند رنابسپاراز توانایی شکستن پیوند هیدروژنی را دارد.
ج) رنابسپاراز برخلاف دنابسپاراز فقط می‌تواند یک رشته الگو داشته باشد.
د) رنابسپاراز برخلاف دنابسپاراز می‌تواند پیوند هیدروژنی بین دو نوکلئوتید مقابل هم در دنا را بشکند.

۳۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه موارد عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند. با توجه به شکل کتاب درسی مشخص می‌شود همه موارد نادرست‌اند.



۳۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مورد «الف»، «ب» و «ج» بین مراحل آغاز و طویل شدن رونویسی با توجه به شکل کتاب درسی، مشترک‌اند. دقت کنید در مرحله آغاز جدا شدن رشته رنا از دنا رخ نمی‌دهد.

۴۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. علت نادرستی موارد:
مورد «الف»: رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی شامل رشته‌های رنا در حال تشکیل و دو رشته دنا می‌باشد که طول دو رشته دنا و تعداد پیوندهای قند فسفات با یکدیگر برابر است.
مورد «ب»: این ساختار هم در هوهسته‌ای و هم در پیش‌هسته‌ای مشاهده می‌شود در نتیجه در پیش‌هسته‌ای که هسته وجود ندارد، این اتفاق رخ نمی‌دهد.
مورد «ج»: بین نوکلئوتیدهای مکمل و رشته‌ی رمزگذار، پیوند فسفودیاستر شکل نمی‌گیرد.
مورد «د»: رشته‌های تازه‌ساخت ممکن است همگی از نوع rRNA باشند در این صورت ترجمه نمی‌شوند.

۴۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. جهت رونویسی در ژن ۱ و ژن ۲ متفاوت است که دلیل آن متفاوت بودن رشته‌ی الگو در این دو ژن است. ابتدای شکل پیکان مانند چون شروع ژن و شروع رونویسی است، طول رنا کوتاه است به مرور که به انتهای ژن نزدیک می‌شود طول رناها هم افزایش می‌یابد.

۴۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد الف و د صحیح است. تحلیل سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی ب: یکی از تغییراتی که روی آن صورت می‌گیرد پیرایش است.
گزینه‌ی ج: نوکلئوتیدهای رشته‌ی رمزگذار دئوکسی‌ریبوز و تیمین‌دار است در حالی‌که رنا این‌گونه نیست.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد ب و ج نادرست است.
مورد ب: حذف بخش‌هایی از رنای پیک نه الگوی رنای پیک
مورد ج: در بعضی ژن‌ها، نه همه‌ی ژن‌ها
مورد د: در حین متصل شدن بیانها به هم‌دیگر ۱۰ تشکیل پیوند فسفودی‌استراز را داریم.



پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴