

گد گنرل



161A

16

A

خارج از کشور

دفترچه شماره ۲



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و تکنولوژی  
سازمان اسناد و کتابخانه ملی

اکر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود  
امام حسین (ع)

## آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی کشور سال ۱۴۰۱

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی  
آزمون اختصاصی

زمان پاسخ‌گیری	تا شماره	از شماره	تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
۸۰ دقیقه	۱۵۰	۱۰۱	۵۰	ریاضیات	۱

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

با شعاره داوطلبی.....با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شعاره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ نامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

اعضاء:

۱۰۱- یک دانش آموز مریع هایی رسم می کند که مساحت هر مریع  $9$  برابر مساحت مریع رسم شده قبلی است. محیط این مریع ها، تشکیل یک دنباله هندسی می دهند. قدر نسبت این دنباله، کدام است؟

۱۲ (۴)

۹ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

۱۰۲- نمودار تابع  $y = 3x^2 + (2m-1)x + m + \frac{4}{3}$  در ناحیه دوم بر نیمساز آن ناحیه مماس است. طول رأس سهمی، کدام است؟

 $-\frac{1}{2}$  (۴) $-\frac{7}{6}$  (۳) $\frac{5}{18}$  (۲) $-\frac{1}{18}$  (۱)

۱۰۳- اگر  $U$  مجموعه مرجع و  $A' \cup B' = A' \cap B'$  باشد، کدام مورد درست است؟

 $B = \emptyset$  (۴) $B = U$  (۳) $A = \emptyset$  (۲) $A = B$  (۱)

۱۰۴- اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه تانهایی از مجموعه مرجع  $U$  باشند، مجموعه  $[(A \cap B) - B] \cap [(A \cap B) \cup (A - B)]$  با کدام مجموعه برابر است؟

 $A' - B'$  (۴) $A - B$  (۳) $\emptyset$  (۲) $A$  (۱)

۱۰۵- ارزش گزاره  $(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r)$  در کدام حالت زیر درست است؟

(۱)  $p$  درست،  $q$  نادرست،  $r$  درست(۲)  $p$  نادرست،  $q$  نادرست،  $r$  نادرست(۳)  $p$  نادرست،  $q$  درست،  $r$  نادرست(۴)  $p$  درست،  $q$  درست،  $r$  نادرست

۱۰۶- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه های معادله  $x^2 + 7(a+1)x + 2a - 1 = 0$  باشند، به ازای کدام مقدار  $a$  به ترتیب سه عدد  $\alpha$  و  $\beta$  تشکیل دنباله هندسی می دهند؟

۱ (۴)

-۱ (۳)

۲ (۲)

-۲ (۱)

۱۰۷- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه های معادله  $\alpha\beta = -2$  و  $\alpha + \beta = 1$ ،  $4x^2 + kx^2 - 9x - 2 = 0$  باشد، مقدار  $k$  چقدر است؟

۳ (۴)

-۳ (۳)

 $\frac{27}{5}$  (۲) $-\frac{27}{5}$  (۱)

- ۱۰۸- تابع با فضایی  $y = \sqrt{(x+1)^2 - |3x-6|}$  در یک بازه نزولی است. فضایه وارون تابع در این بازه کدام است؟
- $-\frac{1}{2}x + \frac{7}{2}, x \leq 2$  (۲)       $-\frac{1}{2}x - 7, x \geq 2$  (۱)  
 $-2x - \frac{14}{3}, x \geq 2$  (۴)       $-2x + 14, x \leq 2$  (۳)

- ۱۰۹- نمودارهای دو تابع  $y = |x+2| + |x-1|$  و  $3y+x=17$  در دو نقطه A و B متقاطع هستند. اندازه پاره خط AB کدام است؟

$4\sqrt{2}$  (۴)       $2\sqrt{2}$  (۲)       $4\sqrt{5}$  (۲)       $2\sqrt{10}$  (۱)

- ۱۱۰- فاصله نقطه تقاطع تابع  $y = x^3 + 3x - 12$  با وارون خود، از مبدأ مختصات کدام است؟

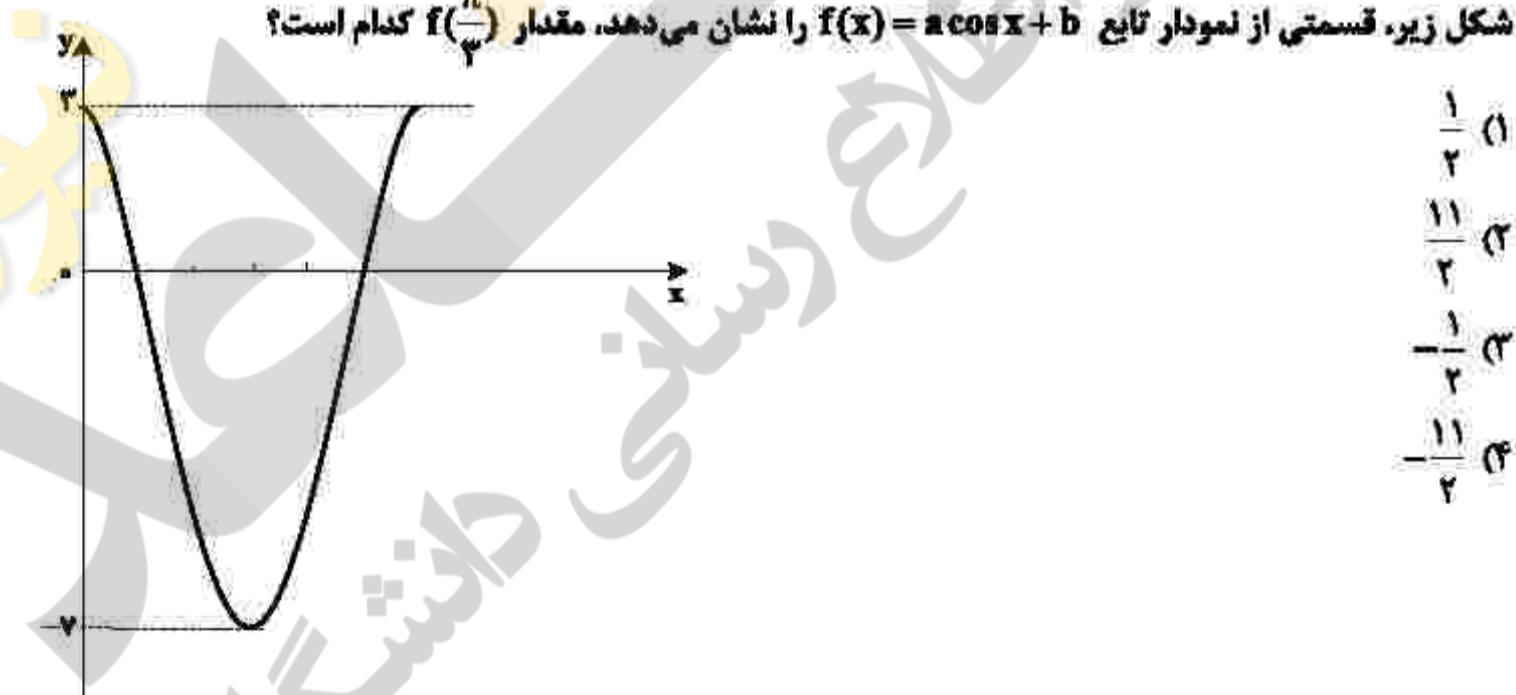
$\sqrt{2}$  (۴)       $2\sqrt{2}$  (۲)       $\sqrt{3}$  (۲)       $2\sqrt{3}$  (۱)

- ۱۱۱- اگر  $a > 0$  و  $b > 0$  باشد، مقدار  $\log\left(\frac{a+3b}{3}\right)$  واسطه حسابی کدام دو جمله زیر است؟

$\log a, \log b$  (۲)       $\log \sqrt{a}, \log \sqrt{3b}$  (۴)

- ۱۱۲- اگر انتهای کمان  $x$  در ربع سوم و  $\frac{x}{2}$  باشد، مقدار صحیح  $\tan \frac{x}{2}$  کدام است؟
- ۳ (۴)      ۲ (۲)      -۲ (۲)      ۲ (۱)

- ۱۱۳- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a \cos x + b$  را نشان می‌دهد. مقدار  $(\frac{\pi}{2}) f(\frac{\pi}{2})$  کدام است؟



۱۱۴- مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی  $\sin(x + \frac{\pi}{4})\cos(x - \frac{\pi}{4}) = 1$  در بازه  $[0, 2\pi]$  کدام است؟

$$\frac{5\pi}{4} \quad (۳)$$

$$\frac{\pi}{4} \quad (۳)$$

$$\frac{3\pi}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{\pi}{2} \quad (۱)$$

۱۱۵- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{1-2x}-\sqrt{1-4x}}{\sqrt{1-2\cos x}}$  کدام است؟

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۳)$$

$$-\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۳)$$

$$\sqrt{2} \quad (۲)$$

$$-\sqrt{2} \quad (۱)$$

۱۱۶- تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{1-\cos x}{2bx^2} & x > 0 \\ |b-x| & x = 0 \\ [x] - 2a & x < 0 \end{cases}$  یک تابع همواره پیوسته است. مقدار حقیقی  $b-a$  کدام است؟

$$\frac{25}{16} \quad (۳)$$

$$\frac{5}{4} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۲)$$

$$2 \quad (۱)$$

۱۱۷- باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای  $(x)$  بر  $p(x) = x^3 + 3x^2 + 5$  برابر ۲ است. اگر  $f(1) = 11$  و  $f(-1) = -11$  باشد، خارج قسمت این تقسیم کدام مورد می‌تواند باشد؟

$$-2x+2 \quad (۳)$$

$$2x-2 \quad (۳)$$

$$2x-1 \quad (۲)$$

$$-x+2 \quad (۱)$$

۱۱۸- اعداد طبیعی طوری دسته‌بندی شده‌اند که تعداد عضوهای هر دسته (بجز دسته اول) برابر بزرگ‌ترین عضو دسته قبل است؛ یعنی  $\dots, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30$ . میانه عضوهای دسته سیزدهم، کدام است؟

$$12288/5 \quad (۳)$$

$$12289/5 \quad (۳)$$

$$6145/5 \quad (۲)$$

$$6144/5 \quad (۱)$$

۱۱۹- نقطه  $A(-\frac{1}{3}, 2)$  محل تلاقی مجاذبه‌ای نمودار  $y = \frac{bx^2 + 4}{2x^2 + ax + 1}$  کدام است؟

$$1 \quad (۳)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۳)$$

$$\frac{3}{4} \quad (۲)$$

$$3 \quad (۱)$$

۱۲۰- در کدام نقطه از منحنی  $y = x^3 - 4x^2 + 5$ ، خط مماس برومنحنی، بر  $y = 9$  عمود است؟

$$(2, 1) \quad (۳)$$

$$(1, 2) \quad (۳)$$

$$(-1, 10) \quad (۲)$$

$$(-2, 17) \quad (۱)$$

۱۲۱- اگر  $f$  تابع مشتق پذیر،  $(g(x) = f(\tan^2 x + \sqrt{2} \cos x))'$  باشد، مقدار  $(g'(x))'$  چقدر است؟

$$\frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\sqrt{2}$$

$$\frac{2}{3}$$

$$\frac{1}{2}$$

۱۲۲- در بازه  $\left[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}\right]$ ، آهنگ متوسط تغییر تابع  $y = \sin x \cos 2x$  چند برابر آهنگ متوسط تغییر تابع  $y = \sin^2 x - \cos^2 x$  است؟

$$\frac{1}{2}$$

$$-\frac{1}{2}$$

$$1$$

$$-1$$

۱۲۳- نقاط  $A(0, 0)$  و  $B(1, 1)$  نقاط اکسترم نسبی تابع  $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$  حاصل کدام است؟

$$6$$

$$3$$

$$-6$$

$$-3$$

۱۲۴- در یک معلم ۵ صندلی در یک ردیف قرار دارد. ۷ بیمار هم زمان وارد معلم می شوند. به چند طریق بیماران می توانند روی ۵ صندلی بنشینند، به طوری که دو نفر از آنها نخواهند کنار هم بنشینند؟

$$2280$$

$$2040$$

$$1800$$

$$1560$$

۱۲۵- دو تاس همگن را پرتاب می کنیم. با کدام احتمال، حداقل یک عدد مضرب ۳ و مجموع دو عدد روشده برابر ۷ است؟

$$\frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{18}$$

$$\frac{1}{18}$$

۱۲۶- مجموعه  $S = \{x, y, z, t, w\}$ ،  $A = \{x, y\}$  و  $B = \{x, y, z, t\}$ . فضای تعمیمی یک آزمایش تصادفی و

$P(B) = \frac{3}{5}$  سه پیشامد از  $S$  هستند. اگر  $P(A) = \frac{1}{7}$  باشد، مقدار  $P(C)$  کدام است؟

$$\frac{11}{25}$$

$$\frac{19}{25}$$

$$\frac{16}{25}$$

$$\frac{24}{25}$$

۱۲۷- فرض کنید علی و حسن دو کماندار باشند که با احتمال های  $\frac{1}{2}$  و  $\frac{1}{3}$  به هدف می زنند. اگر هر کدام از آنها یک بار تیراندازی کنند و بدانیم حداقل یک تیر به هدف اصابت کرده است، با کدام احتمال علی به هدف زده است؟

$$\frac{17}{25}$$

$$\frac{3}{5}$$

$$\frac{5}{6}$$

$$\frac{15}{19}$$

۱۲۸- از اعداد  $N$  پنج عدد  $2, 5, 8, 9$  و  $11$  به تصادف انتخاب شده اند. برآورد نقطه ای  $N$  به کمک میانگین، کدام است؟

$$16$$

$$14$$

$$12$$

$$10$$

۱۲۹- در یک مطالعه آماری ۸۳ داده جمع آوری شده است. اگر توان دوم انحراف از میانگین داده ها برابر ۱ یا صفر باشد، حداقل چند داده با میانگین این داده ها برابر هستند؟

$$1$$

$$2$$

$$13$$

$$1$$
 صفر

۱۳۰- در مثلث متساوی الساقین  $ABC$ ،  $\hat{A} = 80^\circ$  و عمود منصف‌های دو ساق مثلث، قاعده  $BC$  را در نقاط  $M$  و  $N$  قطع می‌کند. کوچک‌ترین زاویه مثلث  $AMN$  چند درجه است؟

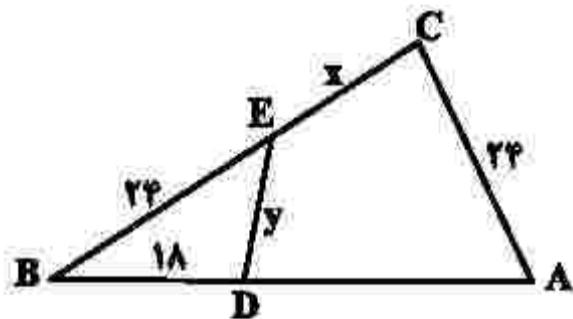
۲۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۱۳۱- در شکل زیر،  $ECA = BDE$  است. مقدار  $\frac{x}{y}$  کدام است؟

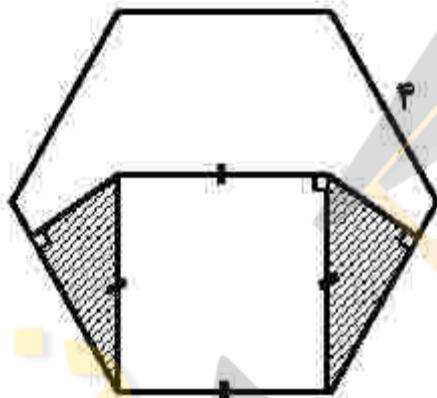


۱۰

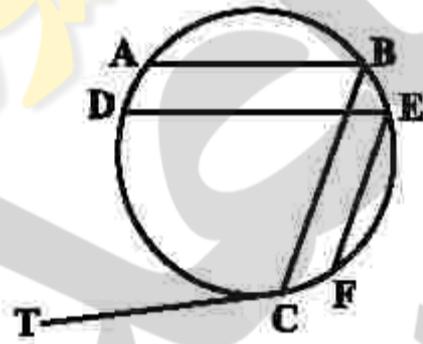
 $\frac{1}{2}$  (۱) $\frac{3}{2}$  (۲)

۲ (۳)

۱۳۲- در شش‌ضلعی منتظم زیر، مساحت ناحیه هاشورخورده چند سانتی‌متر مربع است؟

 $\sqrt{3}$  (۱) $2\sqrt{3}$  (۲) $3\sqrt{3}$  (۳) $4\sqrt{3}$  (۴)

۱۳۳- در شکل زیر،  $EF = 80^\circ$ ،  $CD = 100^\circ$ ،  $\widehat{AB} = 60^\circ$  باشد. اگر  $EF \parallel BC$  و  $AB \parallel DE$  چند  $\widehat{BCT}$  چند درجه است؟



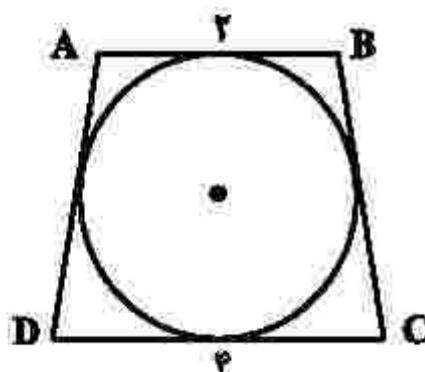
۹۰ (۱)

۹۵ (۲)

۱۰۰ (۳)

۱۱۰ (۴)

۱۳۴- در شکل زیر، ذوزنقه متساوی الساقین  $ABCD$ ، بر دایره‌ای محیط شده است. مساحت این دایره کدام است؟



- ۲π (۱)  
۴π (۲)  
۶π (۳)  
۸π (۴)

۱۳۵- طول مماس مشترک خارجی دو دایره مماس خارج،  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  برابر شعاع دایره بزرگ‌تر است. شعاع دایره بزرگ‌تر، چند برابر شعاع دایره کوچک‌تر است؟

- $\frac{16}{3}$  (۱)  $\frac{4}{3}$  (۲)  $\frac{8}{3}$  (۳)  $2$  (۴)

۱۳۶- در مربع  $ABCD$ ، نقطه (۱، ۴) رأس  $A$  و عرض رأس‌های  $C$  و  $D$  به ترتیب ۱ و ۳ است. اگر بازتاب نقطه  $C$  نسبت به محور  $y$ ها بر خودش منطبق شود، فاصله بازتاب نقطه  $D$  نسبت به قطر  $AC$  از مبدأ مختصات چقدر است؟

- $\sqrt{7}$  (۱)  $\sqrt{17}$  (۲)  $\sqrt{12}$  (۳)  $\sqrt{5}$  (۴)

۱۳۷- اضلاع مثلثی با اعداد ۴، ۵ و ۶ متناسب است. نیمساز زاویه متوسط را رسم می‌کنیم. مساحت مثلث اصلی، چند برابر مساحت کوچک‌ترین مثلث حاصل از رسم این نیمساز است؟

- $\frac{3}{2}$  (۱)  $\frac{5}{2}$  (۲)  $\frac{4}{2}$  (۳)  $\frac{2}{3}$  (۴)

۱۳۸- ماتریس  $I \cdot A = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$  ماتریس همایی و  $\alpha$  و  $\beta$  دو عدد حقیقی هستند که  $\alpha A + \beta I = A^{-1}$ . مقدار  $\frac{\beta}{\alpha}$  کدام است؟

- $2$  (۱)  $-2$  (۲)  $4$  (۳)  $-4$  (۴)

۱۳۹- اگر  $A = \begin{bmatrix} 3 & -3 & 2 \\ 2 & -2 & 2 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$  باشد، درایه‌های سطر اول ماتریس  $A^3$  کدام است؟

- $[1 \ 5 \ -7]$  (۱)  $[1 \ 0 \ -2]$  (۲)  $[1 \ 12 \ 16]$  (۳)  $[1 \ -1 \ 0]$  (۴)

- معادله دایره‌ای که بر دو دایره  $x^2 - 2x + y^2 = 0$  و  $x^2 - 8x + y^2 + 16 = 0$  میان خارج است و مرکزش روی یکی از محورها قوار دارد، کدام است؟

$x^2 + y^2 - 5x + 6 = 0$  (۲)       $x^2 + y^2 + 5x + 9 = 0$  (۱)  
 $4x^2 + 4y^2 + 20x + 25 = 0$  (۴)       $4x^2 + 4y^2 - 20x + 25 = 0$  (۳)

- فاصله دو کانون بیضی  $x^2 + 4y^2 - 16y - 4x + 16 = 0$ ، کدام است؟

$\frac{\sqrt{3}}{2}$  (۲)       $\sqrt{2}$  (۳)       $\frac{\sqrt{15}}{2}$  (۲)       $\sqrt{15}$  (۱)

- معادله‌های هم‌نیشتری  $ax = 2n + 1$  و  $ax = n^2 + 3n$  دارای جواب هستند. سه برابر بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک  $a$  و  $n$ ، کدام است؟

۳ (۴)      ۶ (۳)      ۹ (۲)      ۱۵ (۱)

- رقم یکان عدد  $(21+41+\dots+261)(11+31+51+\dots+251)$  کدام است؟

۸ (۴)      ۵ (۳)      ۳ (۲)      ۲ (۱)

- اگر  $y$  بزرگ‌ترین عدد سدراقمی باشد که در معادله سیاله خطی  $y = 15x + 21$  صدق کند، مقدار قرینه  $x$  کدام است؟

۱۳۹۰ (۴)      ۱۳۹۱ (۳)      ۱۳۹۹ (۲)      ۱۳۹۸ (۱)

- گراف  $G$  با ۹ رأس، شیرتپی، غیرکامل و  $K_5$ -منتظم است. بیشترین مقدار  $K$  کدام است؟

۸ (۴)      ۷ (۳)      ۶ (۲)      ۴ (۱)

- در گراف  $G$ ، مجموعه همسایگی باز هر رأس دارای ۲ عضو است. اگر  $q(G) = 3q(\bar{G})$  باشد، مقدار  $p(G)$  کدام است؟

۹ (۴)      ۸ (۳)      ۶ (۲)      ۵ (۱)

- در گراف با درجه رأس‌های ۱، ۱، ۲، ۳، ۳، ۳، ۳، ۳، ۳، ۳، دور اس با کمترین درجه، غیر مجاورند. تعداد دورها به طول ۳ کدام است؟

۴ (۴)      ۳ (۳)      ۲ (۲)      ۱ (۱)

- تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله  $x_1 + \sqrt{x_2 + x_3 + x_4} = 4$  کدام است؟

۱۸ (۴)      ۲۱ (۳)      ۲۰ (۲)      ۳۵ (۱)

- در یک کلاس ۶۵ نفری، بیشترین مقدار  $\Pi$  به گونه‌ای که مطمعن باشیم حداقل  $\Pi$  نفر دارای ماه تولد یکسان هستند، کدام است؟

۸ (۴)      ۷ (۳)      ۵ (۲)      ۶ (۱)

- در گراف  $G$ ، مجموعه همسایگی بسته هر رأس دارای ۴ عضو است. اگر  $q(G) = p(G)$  باشد، مقدار  $q(G)$  چقدر است؟

۱۰ (۴)      ۱۲ (۳)      ۱۵ (۲)      ۹ (۱)