



مجموعه سوالات چهارگزینه‌ای ریاضی (۲) یازدهم تجربی
گردآوری شده توسط: مهدی فرشی

تمام سوالات موجود در این جزوه از بین سوالات
آزمون‌های معتبری مانند کنکور سراسری، کنکور
آزاد، قلمچی، گاج، گزینه دو، مرآت، گاما و
کنکورهای آزمایشی استان یزد انتخاب شده‌اند.

این جزوه در ۲ قسمت تهیه شده است. در قسمت
اول سوالات آموزشی قرار دارند که دانش‌آموزان
باید بدون در نظر گرفتن وقت آنها را حل کرده
و سپس در کلاس رفع اشکال کنند. در قسمت
دوم خودآزمایی‌ها قرار دارند که پس از اتمام حل
سوالات آموزشی یک مبحث باید با در نظر گرفتن
وقت پیشنهادی حل شوند.

فهرست مندرجات

۱	هندسه‌ی تحلیلی و جبر	۱
۱	هندسه‌ی تحلیلی	۱.۱
۱	یادآوری و تکمیل معادله‌ی خط	۱.۱.۱
۲	فاصله‌ی دو نقطه	۲.۱.۱
۳	مختصات نقطه‌ی وسط پاره‌خط	۳.۱.۱
۴	فاصله‌ی نقطه از خط	۴.۱.۱
۵	معادله‌ی درجه دوم و تابع درجه ۲	۲.۱
۵	روش تغییر متغیر برای حل معادله	۱.۲.۱
۶	مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله‌ی درجه ۲	۲.۲.۱
۷	تشکیل معادله‌ی درجه ۲ با استفاده از P و S	۳.۲.۱
۷	ماکزیمم و مینیمم سهمی	۴.۲.۱
۸	صفرهای تابع درجه ۲	۵.۲.۱
۹	معادلات گویا و معادلات رادیکالی	۳.۱
۹	معادلات گویا	۱.۳.۱
۱۰	معادلات رادیکالی	۲.۳.۱
۱۱	هندسه	۲
۱۱	ترسیم‌های هندسی	۱.۲
۱۲	برخی خواص عمود منصف و ترسیم آن	۱.۱.۲
۱۲	رسم خط موازی با خط داده شده از نقطه‌ای غیر واقع بر آن	۲.۱.۲
۱۳	برخی خواص نیمساز و ترسیم آن	۳.۱.۲
۱۴	استدلال و قضیه‌ی تالس	۲.۲
۱۴	نسبت و تناسب	۱.۲.۲
۱۴	قضیه‌ی تالس	۲.۲.۲
۱۵	تعمیم قضیه‌ی تالس	۳.۲.۲
۱۷	برهان خلف	۴.۲.۲
۱۷	قضیه‌های دو شرطی	۵.۲.۲
۱۸	مثال نقض	۶.۲.۲
۱۸	تشابه مثلث‌ها	۳.۲
۲۱	برخی روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه	۱.۳.۲

۲۳		۳	تابع
۲۳	.....	۱.۳	آشنایی با برخی از انواع توابع
۲۳	.....	۱.۱.۳	توابع گویا
۲۴	.....	۲.۱.۳	دامنه‌ی توابع گویا
۲۵	.....	۳.۱.۳	تساوی دو تابع
۲۵	.....	۴.۱.۳	توابع رادیکالی
۲۷	.....	۵.۱.۳	توابع پله‌ای و تابع جزء صحیح
۲۸	.....	۲.۳	وارون یک تابع و تابع یک به یک
۲۸	.....	۱.۲.۳	وارون یک تابع
۲۹	.....	۲.۲.۳	تابع یک به یک
۳۰	.....	۳.۲.۳	به دست آوردن ضابطه‌ی تابع وارون یک تابع خطی غیر ثابت
۳۱	.....	۳.۳	اعمال جبری روی توابع
۳۵		۴	مثلثات
۳۵	.....	۱.۴	واحدهای اندازه گیری زاویه
۳۷	.....	۲.۴	روابط تکمیلی بین نسبت‌های مثلثاتی
۳۹	.....	۳.۴	توابع مثلثاتی
۴۱		۵	توابع نمایی و لگاریتمی
۴۱	.....	۱.۵	تابع نمایی و ویژگی‌های آن
۴۱	.....	۱.۱.۵	توان‌های حقیقی
۴۳	.....	۲.۱.۵	معادلات نمایی
۴۴	.....	۲.۵	تابع لگاریتمی و ویژگی‌های آن
۴۴	.....	۱.۲.۵	تابع لگاریتمی
۴۵	.....	۲.۲.۵	لگاریتم یک عدد
۴۵	.....	۳.۲.۵	ویژگی‌های لگاریتم
۴۷	.....	۴.۲.۵	معادلات لگاریتمی
۴۸	.....	۳.۵	نمودارها و کاربردهای توابع نمایی و لگاریتمی
۴۸	.....	۱.۳.۵	نمودارهای توابع نمایی و لگاریتمی
۴۹	.....	۲.۳.۵	کاربرد توابع نمایی و لگاریتمی
۵۱		۶	حد و پیوستگی
۵۱	.....	۱.۶	فرایندهای حدی
۵۳	.....	۲.۶	محاسبه‌ی حد توابع

۵۵	..... پیوستگی	۳.۶
۵۶	..... پیوستگی روی یک بازه	۱.۳.۶
۵۷		۷ آمار و احتمال
۵۷	..... احتمال شرطی و پیشامدهای مستقل	۱.۷
۵۷	..... احتمال شرطی	۱.۱.۷
۵۹	..... پیشامدهای مستقل	۲.۱.۷
۶۰	..... آمار توصیفی	۲.۷
۶۰	..... میانگین	۱.۲.۷
۶۱	..... میانه	۲.۲.۷
۶۲	..... واریانس	۳.۲.۷
۶۳	..... انحراف معیار	۴.۲.۷
۶۴	..... ضریب تغییرات	۵.۲.۷
۶۵	..... چارک‌ها	۶.۲.۷
۶۷		۸ خودآزمایی‌ها
۶۸	..... خودآزمایی شماره ۱ (یادآوری و تکمیل معادله‌ی خط)	۱.۸
۷۱	..... خودآزمایی شماره ۲ (معادله‌ی درجه دوم و تابع درجه ۲)	۲.۸
۷۴	..... خودآزمایی شماره ۳ (معادله‌ی درجه دوم و تابع درجه ۲)	۳.۸
۷۶	..... خودآزمایی شماره ۴ (معادلات گویا و معادلات رادیکالی)	۴.۸
۷۸	..... خودآزمایی شماره ۵ (ترسیم‌های هندسی)	۵.۸
۸۱	..... خودآزمایی شماره ۶ (استدلال و قضیه‌ی تالس)	۶.۸
۸۵	..... خودآزمایی شماره ۷ (تشابه مثلث‌ها)	۷.۸
۸۸	..... خودآزمایی شماره ۸ (آشنایی با برخی از انواع توابع)	۸.۸
۹۱	..... خودآزمایی شماره ۹ (اعمال جبری روی توابع)	۹.۸
۹۴	..... خودآزمایی شماره ۱۰ (واحدهای اندازه‌گیری زاویه)	۱۰.۸
۹۷	..... خودآزمایی شماره ۱۱ (روابط تکمیلی بین نسبت‌های مثلثاتی)	۱۱.۸
۹۹	..... خودآزمایی شماره ۱۲ (توابع مثلثاتی)	۱۲.۸
۱۰۲	..... خودآزمایی شماره ۱۳ (تابع نمایی و ویژگی‌های آن)	۱۳.۸
۱۰۵	..... خودآزمایی شماره ۱۴ (تابع لگاریتمی و ویژگی‌های آن)	۱۴.۸

۱۰۷	.....	خودآزمایی شماره ۱۵ (تابع لگاریتمی و ویژگی های آن)	۱۵.۸
۱۰۹	.....	خودآزمایی شماره ۱۶ (تابع لگاریتمی و ویژگی های آن)	۱۶.۸
۱۱۲	.....	خودآزمایی شماره ۱۷ (نمودارها و کاربردهای توابع نمایی و لگاریتمی)	۱۷.۸
۱۱۵	.....	خودآزمایی شماره ۱۸ (فرایندهای حدی)	۱۸.۸
۱۱۸	.....	خودآزمایی شماره ۱۹ (محاسبه ی حد توابع)	۱۹.۸
۱۲۱	.....	خودآزمایی شماره ۲۰ (محاسبه ی حد توابع)	۲۰.۸
۱۲۴	.....	خودآزمایی شماره ۲۱ (پیوستگی)	۲۱.۸
۱۲۷	.....	خودآزمایی شماره ۲۲ (احتمال شرطی و پیشامدهای مستقل)	۲۲.۸
۱۳۰	.....	خودآزمایی شماره ۲۳ (آمار توصیفی)	۲۳.۸
۱۳۳	.....	خودآزمایی شماره ۲۴ (آمار توصیفی)	۲۴.۸

۹ سؤالات کنکورهای اخیر ۱۳۷

۱۳۷	.....	سؤالات کنکور ۹۸	۱.۹
۱۳۷	.....	سؤالات رشته تجربی (داخل کشور)	۱.۱.۹
۱۳۹	.....	سؤالات رشته تجربی (خارج از کشور)	۲.۱.۹
۱۴۰	.....	سؤالات رشته ریاضی (داخل کشور)	۳.۱.۹
۱۴۱	.....	سؤالات رشته ریاضی (خارج از کشور)	۴.۱.۹
۱۴۳	.....	سؤالات کنکور ۹۹	۲.۹
۱۴۳	.....	سؤالات رشته تجربی (داخل کشور)	۱.۲.۹
۱۴۴	.....	سؤالات رشته تجربی (خارج از کشور)	۲.۲.۹
۱۴۶	.....	سؤالات رشته ریاضی (داخل کشور)	۳.۲.۹
۱۴۷	.....	سؤالات رشته ریاضی (خارج از کشور)	۴.۲.۹
۱۴۹	.....	سؤالات کنکور ۱۴۰۰	۳.۹
۱۴۹	.....	سؤالات رشته تجربی (داخل کشور)	۱.۳.۹
۱۵۱	.....	سؤالات رشته تجربی (خارج از کشور)	۲.۳.۹
۱۵۲	.....	سؤالات رشته ریاضی (داخل کشور)	۳.۳.۹
۱۵۳	.....	سؤالات رشته ریاضی (خارج از کشور)	۴.۳.۹
۱۵۵	.....	سؤالات کنکور ۱۴۰۱	۴.۹
۱۵۵	.....	سؤالات رشته تجربی (داخل کشور)	۱.۴.۹
۱۵۶	.....	سؤالات رشته تجربی (خارج از کشور)	۲.۴.۹
۱۵۸	.....	سؤالات رشته ریاضی (داخل کشور)	۳.۴.۹
۱۶۰	.....	سؤالات رشته ریاضی (خارج از کشور)	۴.۴.۹

فصل ۱

هندسه‌ی تحلیلی و جبر

۱.۱ هندسه‌ی تحلیلی

۱.۱.۱ یادآوری و تکمیل معادله‌ی خط

(۱) معادله‌ی خطی که محور طول‌ها را در نقطه‌ای به طول ۳- قطع کرده و بر خط $2x + 3y = -1$ عمود باشد، کدام است؟

$y - 3x = 2$ (۴) $3y = 2x + 6$ (۳) $2y + 3x = 9$ (۲) $2y = 3x + 9$ (۱)

(۲) اگر خطوط $-bx + (a-b)y - 8 = 0$ و $3ax + by - c = 0$ در نقطه‌ی (۱, ۲) همدیگر را قطع کنند و بر هم عمود باشند، آنگاه c کدام است؟ ($a \neq b, a, b \neq 0$)

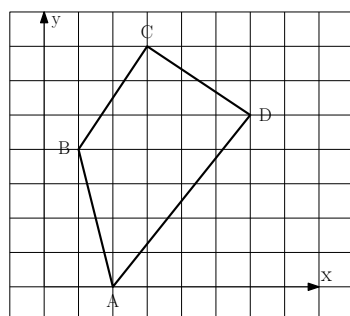
-4 (۴) 4 (۳) -1 (۲) 1 (۱)

(۳) معادله‌ی سه ضلع یک مثلث $x + y = 1$ ، $y = 2x$ ، و $x = 1$ است، معادله‌ی خطی که کوچکترین ارتفاع این مثلث بر آن قرار دارد کدام است؟

$y + x = \frac{1}{3}$ (۴) $y + x = \frac{2}{3}$ (۳) $x = \frac{2}{3}$ (۲) $y = \frac{2}{3}$ (۱)

(۴) طول نقطه‌ای از خط $3x - 4y = 25$ که کمترین فاصله را از مبدأ مختصات دارد، کدام است؟

4 (۴) 3 (۳) 2 (۲) 1 (۱)



(۵) در شکل زیر چهارضلعی $ABCD$ رسم شده است، مجموع شیب‌های اضلاع (خطوط) کدام است؟

$-\frac{23}{6}$ (۴) $\frac{23}{6}$ (۳) $\frac{23}{12}$ (۲) $-\frac{23}{12}$ (۱)

۲.۱.۱ فاصله‌ی دو نقطه

۶) نقطه‌ی A روی خط $y = 2x - 1$ طوری قرار دارد که مجموع فواصل آن از دو نقطه‌ی $B(0, -1)$ و $C(2, 3)$ برابر $\sqrt{45}$ است. فاصله‌ی A از مبدأ مختصات کدام می‌تواند باشد؟

(۱) $\frac{\sqrt{11}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{13}}{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{15}}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{17}}{2}$

۷) نقطه‌ی A روی محور طول‌ها است به طوری که مجموع فواصل آن از دو نقطه به طول‌های ۶ و ۱- روی محور طول‌ها برابر ۱۰ است. کمترین فاصله‌ی نقطه‌ی A تا مبدأ کدام است؟

(۱) $2/5$ (۲) $4/5$ (۳) ۶ (۴) $7/5$

۸) نقاط $A(-1, 3)$ و $B(3, -1)$ دو سر یک قطر از مربعی هستند، مساحت مربع کدام است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۹) نقطه‌ای بر محور عرض‌ها که از $A(2, 3)$ و $B(-4, 1)$ به یک فاصله باشد، کدام است؟

(۱) $P(0, \frac{5}{3})$ (۲) $P(0, -2)$ (۳) $P(0, 1)$ (۴) $P(0, -1)$

۱۰) طول نقاطی روی خط $y = x + 1$ که از نقطه‌ی $(5, -1)$ به فاصله ۵ هستند، کدام است؟

(۱) ۱ و ۲ (۲) ۲ و ۳ (۳) ۱ و ۳ (۴) ۳ و ۵

۱۱) مثلث ABC که مختصات رأس‌های آن $A(3, 5)$ ، $B(3, -1)$ و $C(7, 2)$ است، چگونه است؟

(۱) متساوی‌الساقین (۲) متساوی‌الاضلاع (۳) مختلف‌الاضلاع (۴) قائم‌الزاویه

۱۲) نقطه‌ی $(a, 2a)$ مرکز دایره‌ی گذرنده بر دو نقطه‌ی $(2, 1)$ و $(-1, 4)$ است، شعاع این دایره کدام است؟

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

۱۳) دایره‌ای از دو نقطه‌ی $(0, 1)$ و $(3, 0)$ گذشته و معادله‌ی یک قطر آن به صورت $x - y = 2$ است، شعاع این دایره کدام است؟

(۱) $\sqrt{2}$ (۲) ۲ (۳) $\sqrt{5}$ (۴) ۳

۱۴) فاصله‌ی نقطه‌ی برخورد دو خط $y = 3x + 5$ و $y = -10$ از مبدأ مختصات کدام است؟

(۱) ۲۵ (۲) ۵ (۳) $\sqrt{5}$ (۴) $2\sqrt{5}$

۱۵) دو خط d و d' به ترتیب با خط $2y - 4x + 2 = 0$ موازی و بر آن عمود هستند و از نقطه‌ی $(3, 2)$ می‌گذرند. اگر خط d و d' محور y را به ترتیب در نقاط A و B قطع کنند، فاصله‌ی نقاط A و B کدام است؟

(۱) ۶ (۲) $6/5$ (۳) ۷ (۴) $7/5$

۳.۱.۱ مختصات نقطه‌ی وسط پاره خط

۱۶) دو نقطه‌ی $A(-4, 7)$ و $B(1, 5)$ دو سر قطری از دایره هستند. معادله‌ی قطری از این دایره که از مبدأ مختصات می‌گذرد، کدام است؟

$2y - 5x = 0$ (۴) $y - 4x = 0$ (۳) $x + 4y = 0$ (۲) $y + 4x = 0$ (۱)

۱۷) نقطه‌ی $A(3, -2)$ ، وسط پاره خطی که از نقطه‌ی $B(x_B, y_B)$ و قرینه‌ی نقطه‌ی $C(1, 5)$ نسبت به مبدأ مختصات می‌گذرد، قرار دارد. در این صورت حاصل $y_B - x_B$ کدام است؟

-3 (۴) 4 (۳) -6 (۲) 5 (۱)

۱۸) اگر نقطه‌ی $A(0, 6)$ قرینه‌ی نقطه‌ی B نسبت به نقطه‌ی $M(4, 7)$ باشد، مجموع طول و عرض نقطه‌ی B کدام است؟

16 (۴) 8 (۳) 4 (۲) صفر (۱)

۱۹) قرینه‌ی نقطه‌ی $A(3, 2)$ نسبت به خط $y = x - 3$ کدام است؟

$(\frac{13}{3}, \frac{9}{4})$ (۴) $(\frac{11}{3}, \frac{7}{4})$ (۳) $(5, 0)$ (۲) $(4, 3)$ (۱)

۲۰) عمود منصف پاره خطی که نقاط ابتدا و انتهای آن به ترتیب $A(0, 1)$ و $B(4, 9)$ می‌باشد، محور x ها را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند؟

6 (۴) 12 (۳) 2 (۲) 1 (۱)

۲۱) اگر $3x + 4y = 24$ معادله‌ی ضلع مثلثی باشد که دو ضلع دیگر آن محور x ها و y ها هستند، اندازه‌ی میانه‌ای که بر این ضلع وارد می‌شود چقدر است؟

$2/5$ (۴) $2/4$ (۳) 5 (۲) $4/8$ (۱)

۲۲) چهار نقطه‌ی $A \begin{vmatrix} 2 \\ -1 \end{vmatrix}$ و $B \begin{vmatrix} 2 \\ 3 \end{vmatrix}$ و $C \begin{vmatrix} 6 \\ 3 \end{vmatrix}$ و $D \begin{vmatrix} 6 \\ -1 \end{vmatrix}$ چهار رأس یک مربع هستند، محل برخورد قطرهای مربع کدام است؟

$(4, 3)$ (۴) $(6, 1)$ (۳) $(4, -1)$ (۲) $(4, 1)$ (۱)

۲۳) اگر مبدأ مختصات و دو نقطه‌ی $A(1 + 6m, 2m - 1)$ و $B(3m, m + 1)$ روی یک خط راست قرار داشته باشند، آنگاه فاصله‌ی مبدأ مختصات از وسط پاره خط AB کدام است؟

$\frac{\sqrt{10}}{20}$ (۴) $\frac{\sqrt{10}}{10}$ (۳) $\frac{\sqrt{5}}{20}$ (۲) $\frac{\sqrt{5}}{10}$ (۱)

۲۴) در مثلث ABC به رئوس $A \begin{vmatrix} 1 \\ 2 \end{vmatrix}$ ، $B \begin{vmatrix} 1 \\ 4 \end{vmatrix}$ و $C \begin{vmatrix} -1 \\ 2 \end{vmatrix}$ ، امتداد میانه‌ی AM محور طول‌ها را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند؟

3 (۴) $\sqrt{5}$ (۳) 2 (۲) $2\sqrt{3}$ (۱)

۴.۱.۱ فاصله‌ی نقطه از خط

(۲۵) دایره به مرکز $O(3, 2)$ و مماس بر خط $4x - 3y + 9 = 0$ ، چند نقطه‌ی مشترک با محورهای مختصات دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

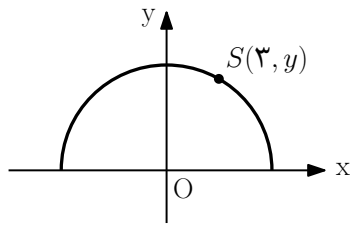
(۲۶) دایره به مساحت 9π بر دو خط موازی و غیرمنطبق $3x - 4y = 1$ و $8y + nx = m$ مماس است. مقدار $m + 3n$ کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) -۲۰ (۲) ۴۰ (۳) -۶۰ (۴) ۸۰

(۲۷) در مثلث ABC با رئوس $A(1, 1)$ ، $B(2, -1)$ و $C(6, 2)$ ، فاصله‌ی ارتفاع رسم شده از رأس A و عمود منصف وارد بر ضلع BC کدام است؟

- (۱) $2/1$ (۲) $2/4$ (۳) $2/7$ (۴) ۳

(۲۸) مطابق شکل، نقطه‌ی $S(3, y)$ روی نیم‌دایره‌ای به مرکز مبدأ مختصات و به قطر 10 است. فاصله‌ی این نقطه از خط مماس بر نیم‌دایره در بالاترین نقطه‌ی آن چقدر است؟



- (۱) ۱ (۲) $1/2$ (۳) $\sqrt{91} - 5$ (۴) ۲

(۲۹) فاصله‌ی مبدأ مختصات از خط به معادله‌ی $2y = mx + b$ گذرنده بر نقطه‌ی $(1, 2)$ برابر با ۱ است. m کدام است؟

- (۱) $3/2$ (۲) $2/3$ (۳) $-2/3$ (۴) $-3/2$

(۳۰) مساحت متوازی‌الاضلاع محدود به خطوطی به معادلات $y = x + 3$ و $x = 4$ و محور y ها و نیمساز ناحیه‌ی اول برابر کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴) ۱۵

(۳۱) فاصله‌ی بین دو خط موازی $2x - y = m$ و $x - \frac{y}{3} = m$ برابر واحد است، مقدار مثبت m کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) $2\sqrt{5}$ (۳) $\sqrt{10}$ (۴) $\sqrt{5}$

(۳۲) دایره‌ای به مرکز $(2, 1)$ بر دو خط به معادلات $3x + 4y = 5$ و $12y - 5x = a$ مماس است، دو مقدار ممکن برای a کدام است؟

- (۱) ۱۱ و -۱۵ (۲) ۳ و ۱ (۳) -۱۱ و ۱۵ (۴) -۳ و -۱

(۳۳) دو نقطه‌ی A و B واقع بر خط به معادله‌ی $2x - y = 0$ ، از خط به معادله‌ی $3x = 4y + 5$ به فاصله‌ی ۲ قرار دارند. طول پاره‌خط AB کدام است؟

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

۲.۱ معادله‌ی درجه دوم و تابع درجه ۲

۱.۲.۱ روش تغییر متغیر برای حل معادله

(۳۴) مجموع ریشه‌های معادله‌ی $x^4 - 3x^2 + 2 = 0$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۲ (۳) -۳ (۴) صفر

(۳۵) اگر معادله‌ی $x^4 - (m+2)x^2 + m + 5 = 0$ دارای ۴ ریشه‌ی حقیقی متمایز باشد، مجموعه‌ی مقادیر m به کدام صورت است؟

- (۱) $m < -4$ (۲) $m > 4$ (۳) $-4 < m < 4$ (۴) $4 < m < 9$

(۳۶) مجموع ریشه‌های معادله‌ی $(x^2 - 1)^2 - 4x^2 + 7 = 0$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ریشه ندارد. (۳) $4 + 2\sqrt{2}$ (۴) $2 + \sqrt{2}$

(۳۷) به ازای کدام مقادیر m ، از معادله $mx - 3\sqrt{x} + m - 2 = 0$ فقط یک جواب برای x حاصل می‌شود؟

- (۱) $-\frac{3}{4} < m < 2$ (۲) $0 < m < 2$ (۳) $\frac{3}{4} < m < \frac{5}{4}$ (۴) $2 < m < \frac{3}{4}$

(۳۸) مجموع ریشه‌های حقیقی معادله $(x^2 + x)^2 - 18(x^2 + x) + 72 = 0$ ، کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) -۲ (۳) ۲ (۴) ۴

(۳۹) معادله‌ی $(x^2 - x - 1)^2 = 3x^2 - 3x - 5$ چند جواب صحیح دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) هیچ ریشه‌ی صحیحی ندارد.

(۴۰) معادله‌ی $(x^2 + \sqrt{x} + 1)^2 + x^2 + \sqrt{x} - 1 = 0$ چند ریشه‌ی حقیقی دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

(۴۱) مجموع ریشه‌های معادله‌ی $4^x = 2^{x+3} - 7$ چقدر است؟

- (۱) $\log_2 7$ (۲) $2 \log_2 3$ (۳) $\log_2 6$ (۴) ۸

(۴۲) کدام گزینه در مورد ریشه‌های معادله‌ی $\left(\frac{x^2}{x^2+1}\right)^2 + \left(\frac{x^2}{x^2+1}\right) - 6 = 0$ درست است؟

- (۱) ریشه‌ی مضاعف دارد. (۲) ریشه‌ی حقیقی ندارد. (۳) چهار ریشه‌ی متمایز دارد. (۴) دو ریشه‌ی متمایز دارد.

(۴۳) معادله‌ی $\left(\sqrt{2+\sqrt{3}}\right)^x + \left(\frac{1}{\sqrt{2+\sqrt{3}}}\right)^x = 4$ دارای چند جواب است؟

- (۱) جواب ندارد. (۲) یک جواب (۳) دو جواب (۴) سه جواب

۲.۲.۱ مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله‌ی ۲

(۴۴) اگر به ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 4x - 1 = 0$ دو واحد اضافه شود، به حاصل ضرب ریشه‌های معادله چند واحد اضافه می‌شود؟

- ۱۱ (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴)

سراسری ریاضی ۸۷

(۴۵) در معادله‌ی $3x^2 - 17x + m = 0$ یک ریشه از سه برابر ریشه‌ی دیگر ۳ واحد بیشتر است، m کدام است؟

- ۹ (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴)

(۴۶) اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $2x^2 - 5x + 2 = 0$ باشند، حاصل $(\alpha + \frac{1}{\beta})^2 + (\beta + \frac{1}{\alpha})^2$ کدام است؟

- ۲۵ (۱) ۱۷ (۲) ۱۶ (۳) ۲۱ (۴)

(۴۷) اگر α ریشه‌ی معادله‌ی $3x^2 - 7x + 2 = 0$ باشد، حاصل $\frac{\alpha - 1}{3\alpha^2 - 5\alpha}$ کدام است؟

- $\frac{1}{3}$ (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

(۴۸) در معادله‌ی درجه دوم $x^2 - 3x + 1 = 0$ اگر α و β ریشه‌های معادله باشند، حاصل $\sqrt{3\alpha - 1} + \sqrt{3\beta - 1}$ کدام است؟

- ۲ (۱) $\sqrt{3}$ (۲) ۱ (۳) $\sqrt{5}$ (۴)

(۴۹) اگر ریشه‌های معادله‌ی $x^2 + (m - 2)x + 1 = 0$ به صورت $\{\sin \alpha, \cos \alpha\}$ باشند، m کدام است؟

- $2 + \sqrt{3}$ (۱) $2 - \sqrt{3}$ (۲) $2 \pm \sqrt{3}$ (۳) $m \in \emptyset$ (۴)

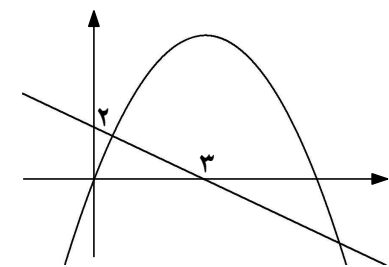
(۵۰) اگر x' و x'' ریشه‌های معادله‌ی $x^2 + 3x + 1 = 0$ باشند، حاصل عبارت $\sqrt{\frac{x'}{x''}} + \sqrt{\frac{x''}{x'}}$ کدام است؟

- ۳ (۱) ۳ (۲) -۲ (۳) ۲ (۴)

(۵۱) اگر x' و x'' ریشه‌های معادله‌ی $x^2 + 2(m + 1)x + 2m - 1 = 0$ باشند، به ازای کدام مقدار m سه عدد x', m, x'' جمله‌های متوالی یک دنباله‌ی هندسی می‌باشند؟

- ۲ (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

(۵۲) با توجه به شکل زیر حاصل ضرب طول‌های نقاط تلاقی دو منحنی کدام است؟



$y = -x^2 + 4x$

- $\frac{14}{3}$ (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) $-\frac{14}{3}$ (۴)

(۵۳) در معادله‌ی $(x + 1)(x^2 - x + 6m) = 0$ حاصل ضرب سه ریشه -۶ است، مقدار m کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳.۲.۱ تشکیل معادله‌ی درجه ۲ با استفاده از P و S

(۵۴) معادله‌ی درجه دومی که ریشه‌های آن α و β باشند و داشته باشیم $\alpha - \beta = 2$ ، $\frac{\alpha}{\beta} =$ کدام است؟

$x^2 - 8x - 6 = 0$ (۴) $x^2 - 8x + 6 = 0$ (۳) $x^2 - 6x + 8 = 0$ (۲) $x^2 - 6x - 8 = 0$ (۱)

(۵۵) ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 + ax + b = 0$ ، یک واحد از ریشه‌های معادله‌ی $3x^2 + 7x + 1 = 0$ بیشتر است، b کدام است؟

سراسری تجربی ۸۷

$\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{2}{3}$ (۳) -1 (۲) -2 (۱)

(۵۶) معادله‌ی درجه دومی که ریشه‌هایش $\sqrt{7} + \sqrt{7 - \sqrt{5}}$ و $\sqrt{7} - \sqrt{7 - \sqrt{5}}$ باشد، کدام است؟

$x^2 + 2\sqrt{7}x - \sqrt{5} = 0$ (۲) $x^2 + 2\sqrt{7}x + \sqrt{5} = 0$ (۱)

$x^2 - 2\sqrt{7}x - \sqrt{5} = 0$ (۴) $x^2 - 2\sqrt{7}x + \sqrt{5} = 0$ (۳)

(۵۷) یکی از ریشه‌های معادله‌ی $(m+2)x^2 + 6x - n = 0$ دو واحد از ریشه‌ی دیگر بیشتر است و مجموع دو ریشه برابر -6 است، مقدار $m+n$ کدام است؟

7 (۴) -1 (۳) -9 (۲) -8 (۱)

۴.۲.۱ ماکزیمم و مینیمم سهمی

(۵۸) تابع $f(x) = (ax - 2b)(ax + b)$ که در آن $a \neq 0$ است را در نظر بگیرید. کمترین عرض نمودار این تابع همواره کدام است؟

$-\frac{3b}{2}$ (۴) $\frac{3b}{2}$ (۳) $-\frac{9b^2}{4}$ (۲) $\frac{9b^2}{4}$ (۱)

(۵۹) اگر مقدار مینیمم سهمی $y = mx^2 - 4x + 5$ بر مقدار ماکزیمم سهمی $y = (m-4)x^2 + 4x + 1$ منطبق باشد، معادله‌ی محور تقارن این دو سهمی کدام است؟

$x = 2$ (۴) $x = 1$ (۳) $x = -1$ (۲) $x = -2$ (۱)

(۶۰) نزدیک‌ترین فاصله‌ی منحنی به معادله‌ی $y = x^2 - 2x$ از خط $y = 2x - 9$ کدام است؟

$5\sqrt{5}$ (۴) $2\sqrt{5}$ (۳) $\sqrt{5}$ (۲) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ (۱)

(۶۱) کوتاه‌ترین فاصله منحنی $y^2 = 2x + 4$ از مبدأ مختصات کدام است؟

سراسری ۷۳

2 (۴) $\sqrt{3}$ (۳) $2\sqrt{2}$ (۲) 1 (۱)

(۶۲) از میان مثلث‌هایی که مجموع طول قاعده و ارتفاع وارد بر آن 16 سانتی‌متر است، مثلثی را اختیار کرده‌ایم که مساحت آن ماکسیمم است. مساحت این مثلث چند سانتی‌متر مربع است؟

سراسری تجربی ۸۴

36 (۴) 34 (۳) 32 (۲) 35 (۱)

۵.۲.۱ صفرهای تابع درجه ۲

۶۳) اگر معادله‌ی درجه دوم $(m+2)x^2 + 4x + (m-1) = 0$ دارای دو جواب حقیقی باشد، مقادیر m کدام است؟ سراسری ۷۳

- (۱) $-2 < m < 1$ (۲) $1 < m < 2$ (۳) $-2 < m < 2$ (۴) $-3 < m < 2$

۶۴) منحنی به معادله $y = (2x+1)(x+8)$ با خطوط $y = mx$ نقطه مشترک ندارد، مجموعه مقادیر m چگونه است؟ سراسری ریاضی ۸۸

- (۱) $9 < m < 25$ (۲) $15 < m < 23$ (۳) $7 < m < 15$ (۴) $5 < m < 13$

۶۵) به ازای چه مقدار m عبارت $\sqrt{mx^2 + mx + 1}$ همواره معین است؟

- (۱) $0 < m < 4$ (۲) $0 \leq m < 4$ (۳) $0 < m \leq 4$ (۴) $0 \leq m \leq 4$

۶۶) اگر کمترین (بیشترین) مقدار سهمی $y = (2a-1)x^2 - 8x + 6$ روی محور x ها واقع باشد، معادله‌ی محور تقارن سهمی کدام است؟

- (۱) $x = \frac{3}{4}$ (۲) $x = \frac{3}{2}$ (۳) $x = \frac{8}{3}$ (۴) $x = \frac{11}{4}$

۶۷) اگر ریشه‌های معادله‌ی $x^2 + (m^2 - 1)x + 1 = 0$ هر دو منفی باشند، حدود m کدام است؟

- (۱) $(-\sqrt{3}, \sqrt{3})$ (۲) $[-\sqrt{3}, \sqrt{3}]$ (۳) $(-\infty, -\sqrt{3}) \cup (\sqrt{3}, +\infty)$ (۴) $(-\infty, -\sqrt{3}] \cup [\sqrt{3}, +\infty)$

۶۸) معادله‌ی درجه دوم $x^2 \tan \alpha + 2x\sqrt{\cos \alpha} - \cot \alpha = 0$ مفروض است. اگر $\cos \alpha$ مثبت باشد آنگاه این معادله:

(۱) ریشه‌ی حقیقی ندارد. (۲) دو ریشه‌ی منفی دارد.

(۳) دو ریشه‌ی مثبت دارد. (۴) دو ریشه‌ی مختلف‌العلامه دارد.

۶۹) برای اینکه معادله‌ی $mx^2 + 7x + m - 1 = 0$ دو ریشه‌ی مختلف‌العلامه داشته باشد، باید داشته باشیم:

- (۱) $0 \leq m \leq 1$ (۲) $0 < m < 1$ (۳) $m > 1$ (۴) $m < 0$ یا $m > 1$

۷۰) به ازای کدام مقادیر m ، نمودار تابع $y = (1-m)x^2 + x + m - 2$ از چهار ناحیه‌ی محورهای مختصات گذشته و دارای ماکزیمم است؟ سراسری تجربی ۷۶

- (۱) $m < 1$ (۲) $m > 2$ (۳) $1 < m < 2$ (۴) $-1 < m < 2$

۷۱) محور تقارن نمودار منحنی $y = x^2 - 4x + a^2$ خط $y = 2x + y = 2$ را در کدام نقطه قطع می‌کند؟

- (۱) $(-2, 6)$ (۲) $(-2, 0)$ (۳) $(2, -2)$ (۴) $(2, 2)$

۳.۱ معادلات گویا و معادلات رادیکالی

۱.۳.۱ معادلات گویا

(۷۲) اگر $\frac{2x}{x^2-4} = \frac{A}{x-2} + \frac{B}{x+2}$ ، مقدار B کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) ۴ (۳) -۴ (۴) ۶

(۷۳) معادله $\frac{x}{x+1} - \frac{x-1}{x} = -1$ چند جواب حقیقی دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی شمار

(۷۴) تعداد جواب‌های معادله $\frac{2x}{x^2-1} + \frac{2}{x+1} = \frac{2-x}{x^2-x}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

(۷۵) اگر مجموعه جواب معادله $\frac{m+1}{3x} = \frac{5-x}{4x-x^2}$ تهی باشد، مقدار m برابر کدام گزینه می‌تواند باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) $\frac{11}{4}$ (۴) $\frac{3}{4}$

(۷۶) به ازای کدام مقدار k معادله $\frac{k}{3x} = \frac{x-5}{x^2-4x}$ دارای مجموعه جواب $\{\frac{5}{3}\}$ است؟

- (۱) $\frac{5}{3}$ (۲) ۵ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{1}{5}$

(۷۷) تفاضل ریشه‌های معادله $\frac{3+x^2-x}{1-x+x^2} - \frac{4x^2}{x^2+1} = 1$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) صفر (۴) $\frac{2}{3}$

(۷۸) اگر یکی از ریشه‌های معادله $\frac{ax+b}{a+b} - 1 = \frac{bx-a}{a-b} + \frac{1}{x}$ برابر ۲- باشد، همواره چه رابطه‌ای بین a و b وجود دارد؟

- (۱) $a^2 - b^2 = 4ab$ (۲) $b^2 - a^2 = 4ab$ (۳) $a^2 + b^2 = 4ab$ (۴) $a^2 + b^2 = -4ab$

(۷۹) مجموع جواب‌های معادله $x^3 - \frac{1}{x^3} = 3x - \frac{3}{x}$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲

(۸۰) اگر دو ماشین چمن‌زنی با هم کار کنند، می‌توانند در ۴ ساعت چمن یک زمین فوتبال را کوتاه کنند. با فرض اینکه سرعت کار یکی از آنها دو برابر دیگری باشد، چند ساعت طول می‌کشد تا ماشین کندتر به تنهایی این کار را انجام دهد؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۲.۳.۱ معادلات رادیکالی

آزاد ۶۶

(۸۱) معادله $x^4 + x^2 + \sqrt{x^2 - 1} = 2$ ،

(۱) دارای دو جواب است. (۲) دارای ریشه‌ی مضاعف است.

(۳) دارای چهار جواب است. (۴) ریشه‌ی حقیقی ندارد.

(۸۲) معادله $\sqrt{x^2 - 1} + \sqrt[3]{x - 4} + \sqrt[5]{x - 3} = 0$ چند ریشه دارد؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

آزاد ۷۶

(۸۳) معادله $\sqrt{x^2 - 3x} - 2\sqrt{(x^2 - 3x)^2} + 1 = 0$ چند ریشه‌ی حقیقی دارد؟

(۱) چهار ریشه (۲) سه ریشه (۳) یک ریشه (۴) دو ریشه

(۸۴) معادله $x\sqrt{4 - x^2} + 3\sqrt{4 - x^2} = 0$ چند جواب دارد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

آزاد ۷۷

(۸۵) جواب x از معادله $\sqrt{x\sqrt{x}} = \sqrt[4]{4}$ کدام است؟

(۱) $x = \pm 2$ (۲) $x = 2$ (۳) $x = 4$ (۴) $x = 8$

(۸۶) معادله $\sqrt{x - 3} = \frac{x - 1}{\sqrt{3 + x}}$ چند ریشه دارد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) صفر (۴) بی‌شمار

آزاد ۶۷

(۸۷) معادله $3x - 2 = 5\sqrt{1 - 9x^2}$ ،

(۱) ریشه ندارد. (۲) یک ریشه‌ی مضاعف دارد.

(۳) یک ریشه‌ی ساده دارد. (۴) دو ریشه دارد.

آزاد ۷۷

(۸۸) در معادله $\sqrt{3 + \sqrt{x - x^3}} = \sqrt{3}$ مجموع ریشه‌ها چقدر است؟

(۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۰ (۴) ۲

آزاد ۷۰

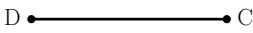
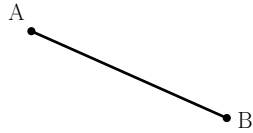
(۸۹) معادله $\sqrt{x + \sqrt{x - 2}} = \sqrt{2 - x} + \sqrt{2x - 2}$ چند ریشه‌ی حقیقی دارد؟

(۱) ریشه‌ی حقیقی ندارد. (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

(۹۰) مجموعه جواب معادلات $x + \sqrt{x + 1} = 5$ و $\frac{ax}{x + 2} = \frac{2}{5}$ یکسان است، a کدام است؟

(۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۱.۱.۲ برخی خواص عمود منصف و ترسیم آن



(۹۷) دو پاره خط AB و CD را مطابق شکل زیر در نظر بگیرید. نقطه‌ای را که از دو نقطه‌ی A و B به یک فاصله باشد و از دو نقطه‌ی C و D به یک فاصله باشد را O می‌نامیم. اگر نقطه‌ی O روی عمود منصف BC باشد، کدام گزینه همواره صحیح است؟

(۱) AC و BD بر هم عمودند.

(۲) نقطه‌ی O از دو پاره خط AB و CD به یک فاصله است.

(۳) نقاط A, B, C و D روی یک دایره واقع‌اند.

(۴) نقطه‌ی O از دو پاره خط AD و BC به یک فاصله است.

(۹۸) اگر در یک مثلث، مجموع دو زاویه برابر با زاویه سوم باشد، آنگاه محل تلاقی عمود منصف‌های اضلاع این مثلث کجا قرار دارد؟

(۱) درون مثلث (۲) روی رأس بزرگترین زاویه (۳) بیرون مثلث (۴) روی بزرگترین ضلع

(۹۹) همواره چند نقطه در صفحه می‌تواند وجود داشته باشد به طوری که فاصله‌ی آنها از نقاط متمایز A, B, C و D در همان صفحه به یک اندازه باشد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) بی‌شمار (۴) صفر یا یک

(۱۰۰) اگر A و B دو نقطه‌ی ثابت در صفحه باشند، مجموعه‌ی همه‌ی نقاطی مانند M در این صفحه که در تساوی $\frac{MA - 4MB}{2MA + 3MB} = -\frac{3}{5}$ صدق می‌کنند، کدام است؟

(۱) دو نقطه (۲) یک پاره خط (۳) یک دایره (۴) یک خط

(۱۰۱) نقاط A و B و خط d روی صفحه‌ای قرار دارند. تعداد مثلث‌های متساوی‌الساقینی که قاعده‌ی آنها AB بوده و رأس آنها روی خط d باشد، کدام نمی‌تواند باشد؟

(۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) بی‌شمار

(۱۰۲) دو نقطه‌ی ثابت A و B روی صفحه‌ی P قرار دارند. مرکز تمام دایره‌های واقع در P که از A و B می‌گذرند، کدام شکل را پدید می‌آورند؟

(۱) دایره‌ای به قطر AB (۲) عمود منصف AB (۳) دو خط موازی با AB (۴) دو خط عمود بر AB

۲.۱.۲ رسم خط موازی با خط داده شده از نقطه‌ای غیر واقع بر آن

(۱۰۳) مجموعه‌ی نقاطی از صفحه که به فاصله‌ی یکسان از دو خط موازی d و d' قرار دارند، کدام است؟

(۱) یک خط (۲) دو خط موازی (۳) دو خط عمود بر هم (۴) دایره

(۱۰۴) اگر فاصله‌ی دو خط موازی d و d' برابر ۶ باشد، در این صورت کدام گزینه نشانگر همه‌ی نقاطی است که تفاضل فواصل آن نقاط از این دو خط برابر ۲ باشد؟

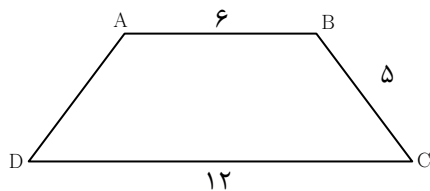
(۱) یک خط موازی با d و d' و بین این دو

(۲) دو خط موازی با d و d' و بین این دو

(۳) دو خط موازی با d و d' و خارج این دو

(۴) چهار خط موازی با d و d'

۳.۱.۲ برخی خواص نیمساز و ترسیم آن



۱۰۵) در دوزنقه‌ی متساوی‌الساقین روبه‌رو، نیمسازهای داخلی دو زاویه‌ی B و C یکدیگر را در نقطه‌ی O قطع می‌کنند، فاصله‌ی O از ضلع BC کدام است؟

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

۱۰۶) چند نقطه روی یک دایره وجود دارد که از دو خط متقاطع d_1 و d_2 به یک فاصله باشد؟

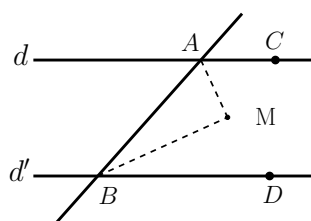
- ۲ (۱) حداکثر ۲ (۲) حداقل ۳ (۳) حداکثر ۴ (۴) حداقل

۱۰۷) داخل مثلث ABC دایره‌ای رسم می‌کنیم که بر هر سه ضلع آن مماس باشد. اگر مرکز این دایره باشد، کدام گزینه درست است؟

- ۱) قطر دایره برابر ضلع کوچکتر مثلث است.
 ۲) نقطه‌ی O محل برخورد سه نیمساز داخلی مثلث است.
 ۳) قطر دایره برابر ضلع بزرگتر مثلث است.
 ۴) نقطه‌ی O محل برخورد سه عمود منصف اضلاع مثلث است.

۱۰۸) به مرکز O کمان دلخواهی رسم می‌کنیم تا دو ضلع زاویه‌ی xOy را در نقاط A و B قطع کند. حال به مراکز A و B کمان‌هایی به طول شعاع $\frac{3}{4}AB$ رسم می‌کنیم تا این دو کمان یکدیگر را در نقطه‌ی C درون زاویه قطع کنند. در این صورت کدام گزینه لزوماً درست نیست؟

- ۱) OC از وسط AB می‌گذرد.
 ۲) مثلث ABC متساوی‌الاضلاع است.
 ۳) OC نیمساز زاویه‌ی xOy است.
 ۴) OC عمود بر پاره خط AB است.



۱۰۹) در شکل روبه‌رو $d \parallel d'$ و نیمسازهای دو زاویه‌ی BAC و ABD یکدیگر را در نقطه‌ی M قطع کرده‌اند. نسبت فاصله‌ی M از خط d به فاصله‌ی آن تا خط d' کدام است؟

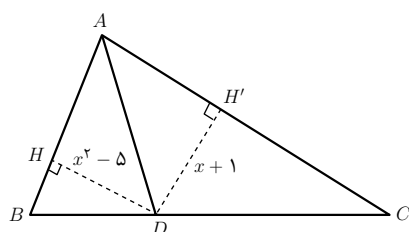
- $\frac{2}{3}$ (۱) $\frac{MA}{MB}$ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) بستگی به زوایای A و B دارد.

۱۱۰) در صفحه‌ی مثلث ABC چند نقطه وجود دارد که از دو سر پاره خط AB به یک فاصله بوده و همچنین به یک فاصله از دو ضلع AB و BC و یا امتداد آنها باشد؟

- ۱) صفر ۲) یک ۳) دو ۴) بی‌شمار

۱۱۱) دایره‌ای بر اضلاع زاویه‌ی xOy مماس است. چند نقطه روی دایره وجود دارد که از ضلع‌های زاویه به یک فاصله باشد؟

- ۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) بی‌شمار



۱۱۲) در شکل روبه‌رو، $AC = x + 3$ ، $AB = x + 2$ و AD نیمساز زاویه‌ی A است. نسبت $\frac{AC}{AB}$ کدام است؟

- $\frac{5}{4}$ (۱) $\frac{6}{5}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{7}{6}$ (۴)

۲.۲ استدلال و قضیه‌ی تالس

۱.۲.۲ نسبت و تناسب

(۱۱۳) اگر $\frac{a}{1} = \frac{b}{2} = \frac{c}{3} = \frac{d}{4} = \frac{e}{5}$ آنگاه حاصل عبارت $\frac{b+c+d+e}{a} - \frac{a+b+d+e}{c}$ کدام است؟

- ۱۰ (۴) ۹ (۳) ۸ (۲) ۷ (۱)

(۱۱۴) اگر $\frac{2m+n}{3m-n} = \frac{3}{2}$ باشد، آنگاه نسبت n به m کدام است؟

- ۳ (۴) ۱ (۳) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۱)

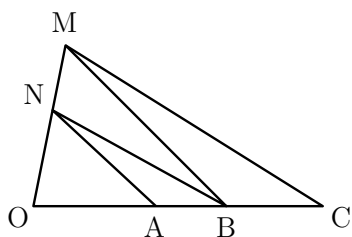
(۱۱۵) اگر $\frac{a}{5} = \frac{b}{6} = \frac{c}{10}$ ، آنگاه b چه کسری از $a+c$ است؟

- $\frac{3}{7}$ (۴) $\frac{7}{3}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۱)

(۱۱۶) روی پاره‌خط AB به طول ۳۶، دو نقطه‌ی P و N به گونه‌ای قرار گرفته‌اند که N بین A و P است و $\frac{PB}{AP} = \frac{AN}{NB} = 2$. طول پاره‌خط NP کدام است؟

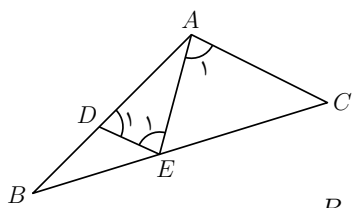
- ۹ (۴) ۸ (۳) $\frac{15}{2}$ (۲) $\frac{17}{2}$ (۱)

۲.۲.۲ قضیه‌ی تالس



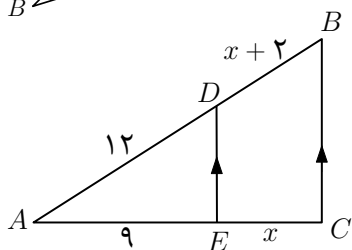
(۱۱۷) در شکل روبه‌رو، $NA \parallel MB$ و $NB \parallel MC$ می‌باشد. اگر $OA = 2x - 8$ و $OB = x$ و $OC = x + 3$ باشد، اندازه‌ی پاره‌خط AB کدام است؟

- ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)



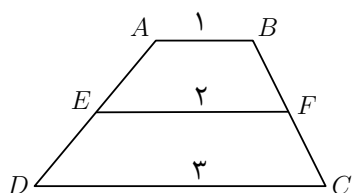
(۱۱۸) در شکل روبه‌رو، اگر $\hat{A}_1 = \hat{E}_1 = \hat{D}_1$ ، $AE = 4$ و $AB = 7$ ، آنگاه حاصل $\frac{BE}{CE}$ کدام است؟

- $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{4}{7}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۱)



(۱۱۹) مطابق شکل، اگر $DE \parallel BC$ باشد، اندازه‌ی EC کدام است؟

- ۱۲ (۴) ۱۰ (۳) ۸ (۲) ۶ (۱)

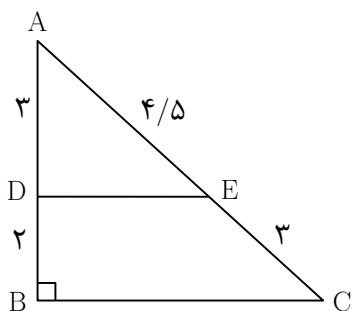


(۱۲۰) در ذوزنقه‌ی $ABCD$ خط EF را موازی AB رسم کرده‌ایم، مقدار $\frac{AE}{ED}$ کدام است؟

- ۱ (۴) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۱)

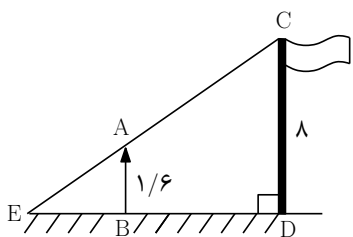
۳.۲.۲ تعمیم قضیه‌ی تالس

(۱۲۱) در شکل مقابل، مثلث ABC قائم‌الزاویه است. طول پاره‌خط DE کدام است؟



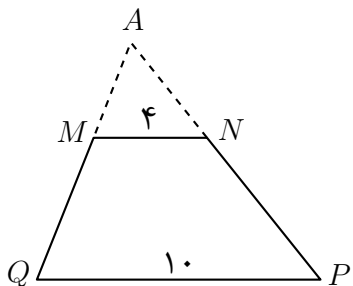
- $\frac{4\sqrt{5}}{7}$ (۴) $\frac{5\sqrt{3}}{4}$ (۳) $\frac{3\sqrt{5}}{2}$ (۲) $\frac{5\sqrt{5}}{4}$ (۱)

(۱۲۲) در شکل روبه‌رو، پاره‌خط AB شخصی است که در فاصله‌ی ۴ متری از پای پرچمی به ارتفاع ۸ متر ایستاده است. اگر اندازه‌ی قد شخص $\frac{1}{6}$ متر باشد، طول کابل EC چند متر است؟



- 9 (۴) 11 (۳) $\sqrt{89}$ (۲) $\sqrt{91}$ (۱)

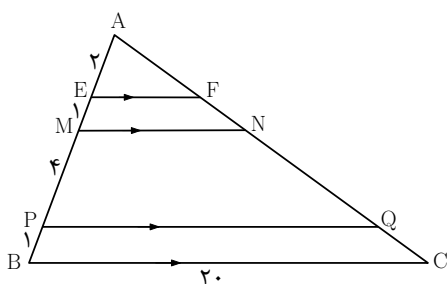
(۱۲۳) در شکل روبه‌رو، محیط دوزنقه‌ی $MNPQ$ برابر ۲۳ است. امتداد ساق‌های این دوزنقه در A متقاطع‌اند. محیط مثلث AMN کدام است؟



- 18 (۴) 10 (۳) 12 (۲) 14 (۱)

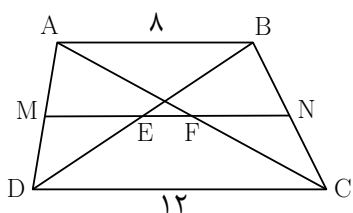
(۱۲۴) در مربع $ABCD$ ضلع CD را از طرف C به اندازه‌ی ضلع مربع تا نقطه‌ی E امتداد می‌دهیم به طوری که AE ضلع BC را در F قطع کند. مساحت چهارضلعی $AFCD$ چند برابر مساحت مربع است؟

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



(۱۲۵) در شکل روبه‌رو، حاصل $EF + MN + PQ$ کدام است؟

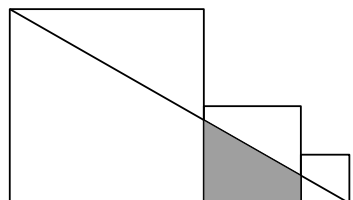
- $\frac{71}{2}$ (۴) 32 (۳) 30 (۲) 28 (۱)



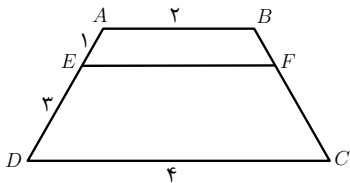
(۱۲۶) در شکل روبه‌رو، $ABCD$ دوزنقه و M و N وسط دو ساق است. طول EF کدام است؟

- $\frac{3}{4}$ (۴) 1 (۳) $\frac{1}{5}$ (۲) 2 (۱)

(۱۲۷) در شکل روبه‌رو، سه مربع به طول اضلاع ۴، ۲ و ۱ واحد کنار هم قرار گرفته‌اند. مساحت دوزنقه‌ی سایه زده شده کدام است؟

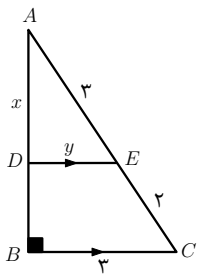


- $\frac{17}{7}$ (۴) $\frac{16}{7}$ (۳) $\frac{15}{7}$ (۲) 2 (۱)



۱۲۸) ذوزنقه‌ی متساوی‌الساقین $ABCD$ مفروض است. طول پاره‌خط EF که موازی دو قاعده رسم می‌شود، کدام است؟

- ۱) $1/5$ ۲) $2/5$ ۳) 3 ۴) 4

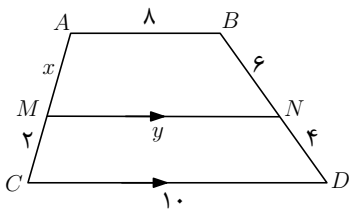


۱۲۹) در شکل روبه‌رو، $DE \parallel BC$. مقدار $x + y$ کدام است؟

- ۱) $4/1$ ۲) $4/2$ ۳) $5/2$ ۴) $5/4$

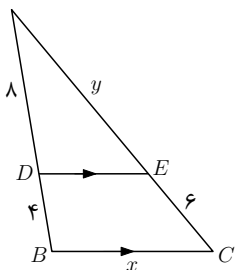
۱۳۰) مردی به طول قد 180 cm به تیر چراغ برقی به ارتفاع 6 m در حال نزدیک شدن است. در لحظه‌ای که فاصله‌ی این مرد تا تیر چراغ برق 3 m است، طول سایه‌ی این فرد چند سانتی‌متر است؟

- ۱) $9/7$ ۲) $9/10$ ۳) $7/9$ ۴) $10/9$



۱۳۱) در ذوزنقه‌ی روبه‌رو، $(AB \parallel MN \parallel CD)$ ؟ مقدار $x + y$ کدام است؟

- ۱) 9 ۲) $12/2$ ۳) $6/2$ ۴) $9/2$



۱۳۲) در شکل روبه‌رو، $BC \parallel DE$ است. مقدار $x + y$ کدام است؟

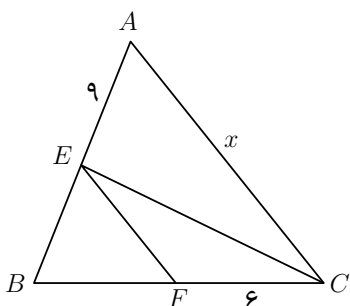
- ۱) 15 ۲) 18 ۳) 21 ۴) 24

۱۳۳) در مثلث ABC ، زاویه‌ی A قائمه است. اگر فاصله‌ی وسط وتر از اضلاع زاویه‌ی قائمه $1/5$ و 2 باشد، آنگاه فاصله‌ی نقطه‌ی A از وتر کدام است؟

- ۱) $2/5$ ۲) 2 ۳) $1/8$ ۴) $2/4$

۱۳۴) در شکل روبه‌رو، CE نیمساز زاویه‌ی داخلی C است. اگر $AB = AC$ و $EF \parallel AC$ ، آنگاه مقدار x کدام است؟

- ۱) 12 ۲) 14 ۳) 15 ۴) 16



۴.۲.۲ برهان خلف

(۱۳۵) می‌خواهیم با برهان خلف ثابت کنیم که اگر $n \in \mathbb{N}$ و n^2 عددی فرد باشد، آنگاه n نیز عددی فرد است. در این صورت کدام گزینه برای اثبات این مطلب با برهان خلف صحیح است؟

- ۱) فرض می‌کنیم که n عددی فرد است و سپس نشان می‌دهیم n^2 نیز عددی فرد است.
- ۲) فرض می‌کنیم که n عددی زوج است و سپس نشان می‌دهیم n^2 نیز عددی فرد است.
- ۳) فرض می‌کنیم که n عددی زوج است و سپس نشان می‌دهیم n^2 نیز عددی زوج است.
- ۴) فرض می‌کنیم که n عددی فرد است و سپس نشان می‌دهیم n^2 نیز عددی زوج است.

(۱۳۶) کدام حکم زیر درست است؟

- ۱) اگر مربع عددی صحیح مضرب ۲ باشد، خود آن عدد نیز مضرب ۲ است.
- ۲) اگر مربع عددی صحیح مضرب ۲۰ باشد، خود آن عدد نیز مضرب ۲۰ است.
- ۳) اگر مربع عددی صحیح مضرب ۲۰۰ باشد، خود آن عدد نیز مضرب ۲۰۰ است.
- ۴) هر سه مورد

۵.۲.۲ قضیه‌های دو شرطی

(۱۳۷) عکس کدام قضیه‌ی شرطی زیر، یک قضیه‌ی شرطی است؟

- ۱) اگر $x > 2$ آنگاه $x^2 > 4$
- ۲) اگر $x^2 > 8$ آنگاه $x^2 \geq 4$
- ۳) اگر $x = 1$ آنگاه $|x^2 - 1| + |x - 1| = 0$
- ۴) اگر $x = 2$ آنگاه $x^2 - 4 = 0$

(۱۳۸) کدام قضیه به صورت قضیه‌ی دو شرطی بیان نمی‌شود؟

- ۱) در مثلث متساوی‌الساقین، ارتفاع و میانه‌ی یک ضلع بر هم منطبق‌اند.
- ۲) در مثلث قائم‌الزاویه، عمود منصف اضلاع بر روی وتر متقاطع‌اند.
- ۳) در مثلث قائم‌الزاویه، یکی از میانه‌ها نصف وتر است.
- ۴) در هر مثلث ضلع مقابل به زاویه‌ی 90° بزرگترین ضلع است.

(۱۳۹) کدام یک از قضایای زیر، یک قضیه‌ی دو شرطی است؟

- ۱) اگر $x = y$ باشد، آنگاه $x^2 + y^2 = 2xy$
- ۲) اگر $x > 1$ باشد، آنگاه $x^2 + 1 > 2$
- ۳) اگر a و b بر ۳ بخش پذیر باشند، آنگاه $a + b$ بر ۳ بخش پذیر است.
- ۴) اگر عدد صحیح x بر ۹ بخش پذیر باشد، آنگاه x بر ۳ بخش پذیر است.

(۱۴۰) عکس کدام یک از قضایای شرطی زیر صحیح است؟

- ۱) اگر عددی بر ۴۸ بخش پذیر باشد، آنگاه بر ۶ و ۸ بخش پذیر است.
- ۲) اگر عددی بر ۴۸ بخش پذیر باشد، آنگاه بر ۸ و ۱۲ بخش پذیر است.
- ۳) اگر عددی بر ۴۸ بخش پذیر باشد، آنگاه بر ۴ و ۲۴ بخش پذیر است.
- ۴) اگر عددی بر ۴۸ بخش پذیر باشد، آنگاه بر ۶ و ۱۶ بخش پذیر است.

۶.۲.۲ مثال نقض

سراسری ۸۰

(۱۴۱) کدام گزینه‌ی زیر مثال نقض دارد؟

- (۱) هر مربع لوزی است.
- (۲) هر عدد اول و بزرگتر از ۲ فرد است.
- (۳) هر مثلث متساوی الاضلاع، متساوی الساقین است.
- (۴) توان دوم هر عدد طبیعی بزرگتر از توان سوم آن است.

(۱۴۲) برای کدام یک از احکام زیر می‌توان مثال نقض پیدا کرد؟

- (۱) حاصل ضرب دو عدد طبیعی متوالی مربع کامل نیست.
- (۲) حاصل ضرب دو عدد زوج طبیعی و متوالی مربع کامل نیست.
- (۳) تفاضل مربعات دو عدد طبیعی متمایز بر ۸ بخش پذیر است.
- (۴) مجموع جذرهای دو عدد طبیعی متوالی گنگ است.

(۱۴۳) کدام عدد مثال نقضی برای حکم «باقی مانده‌ی تقسیم مربع هر عدد اول بر ۷ برابر ۲ است» است؟

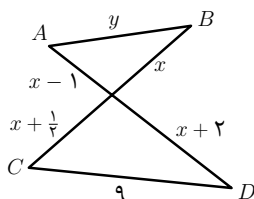
- (۱) ۳ (۲) ۹ (۳) ۱۱ (۴) ۱۳

(۱۴۴) کدام یک از اعداد زیر می‌تواند مثال نقضی برای گزاره‌ی «هر عدد طبیعی را می‌توان به صورت مجموع سه مربع کامل طبیعی نوشت.» باشد؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۲۴ (۳) ۳۷ (۴) ۵۹

۳.۲ تشابه مثلث‌ها

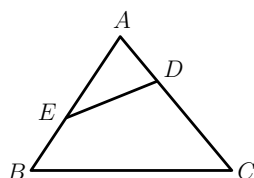
(۱۴۵) به ازای کدام مقدار y ، دو مثلث شکل روبرو متشابه‌اند؟ (CD و AB موازی نیستند).



- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۴/۵ (۴) ۶

(۱۴۶) نسبت مساحت دو مثلث متشابه ABC و $A'B'C'$ به صورت $\frac{S_{ABC}}{S_{A'B'C'}} = \frac{9}{16}$ است. اگر بزرگترین ضلع مثلث ABC ، ۷ واحد و نسبت کوچکترین ضلع به بزرگترین ضلع در مثلث $A'B'C'$ ، $\frac{2}{3}$ باشد، اندازه‌ی ضلع کوچکتر در مثلث $A'B'C'$ چند واحد است؟

- (۱) $\frac{7}{3}$ (۲) $\frac{14}{3}$ (۳) $\frac{56}{9}$ (۴) $\frac{28}{9}$

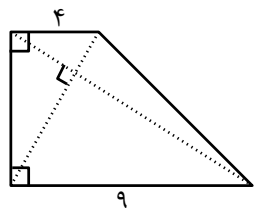


(۱۴۷) در چهارضلعی $BCDE$ ، زاویه‌های روبرو مکمل یکدیگرند. اگر $BC = 20$ و $DE = 12$ ، آنگاه مساحت چهارضلعی چند برابر مساحت مثلث ABC است؟

- (۱) ۰/۵۶ (۲) ۰/۶۴ (۳) ۰/۷۲ (۴) ۰/۸۰

۱۴۸) مثلثی با اضلاع ۳، ۴ و a با مثلث دیگری با اضلاع b ، ۵ و ۶ متشابه است. برای زوج مرتب (a, b) چند جواب مختلف وجود دارد؟

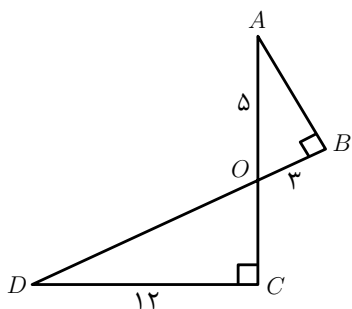
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۴۹) در دوزنقه‌ی قائم‌الزاویه‌ی مقابل، اندازه‌ی ساق قائم کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۰) در شکل مقابل، مساحت مثلث COD چند برابر مساحت مثلث AOB است؟

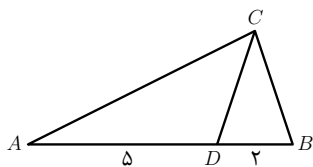


- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۱) نسبت محیط‌های دو مثلث متشابه برابر $\frac{2}{5}$ و محیط مثلث بزرگتر ۱۵ واحد بیشتر از محیط مثلث کوچکتر است. مجموع محیط‌های دو مثلث چند واحد است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۲) در شکل روبه‌رو، $AB = AC$ و $BC = DC$ ، حاصل عبارت DC^2 کدام است؟



- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۳) در مثلث قائم‌الزاویه‌ی ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، ارتفاع AH رسم شده است. اگر مساحت مثلث ABC ، $\frac{1}{8}$ برابر مساحت مثلث ABH باشد، نسبت فواصل پای ارتفاع وارد بر وتر از دو ضلع قائمه‌ی مثلث ABC چقدر است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

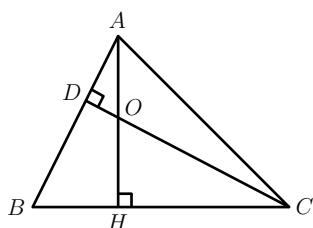
۱۵۴) در دو مثلث قائم‌الزاویه‌ی متشابه، وتر یکی ۴ برابر وتر دیگری است. اگر مساحت مثلث کوچکتر برابر ۵ باشد، واسطه‌ی هندسی اضلاع قائمه در مثلث بزرگتر کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۵) اگر مساحت‌های دو مثلث متشابه را به ترتیب S_1 و S_2 و محیط‌های آنها را به ترتیب P_1 و P_2 نشان دهیم، کدام رابطه همواره درست است؟

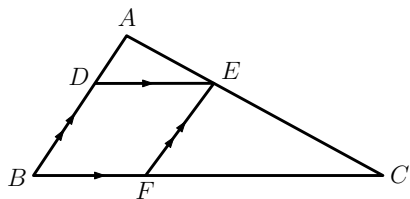
- ۱ (۱) $S_1\sqrt{P_1} = S_2\sqrt{P_2}$ ۲ (۲) $P_1S_1 = P_2S_2$ ۳ (۳) $P_1S_1^2 = P_2S_2^2$ ۴ (۴) $S_1P_1^2 = S_2P_2^2$

۱۵۶) در شکل مقابل، $OA = OH = \sqrt{33}$ و $CD = 14$. اندازه‌ی ضلع AC کدام است؟



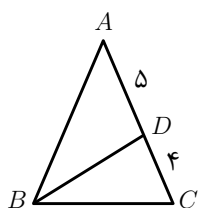
- (۱) $2\sqrt{55}$ (۲) $2\sqrt{57}$ (۳) $2\sqrt{51}$ (۴) $2\sqrt{53}$

۱۵۷) در مثلث ABC در شکل مقابل، $DE \parallel BC$ و $EF \parallel AB$ می‌باشد. اگر داشته باشیم $BC = 2AB = \frac{4}{3}AC = 4DE = 12$ ، نسبت مساحت متوازی‌الاضلاع $BDEF$ به مساحت مثلث ABC کدام است؟



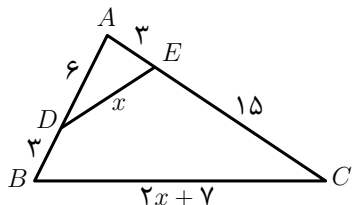
- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{1}{8}$

۱۵۸) در مثلث مقابل $AB = AC$ و $BD = BC$ می‌باشد، محیط مثلث BDC کدام است؟



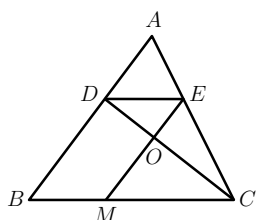
- (۱) ۱۰ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴) ۲۰

۱۵۹) در شکل مقابل، طول ضلع BC کدام است؟



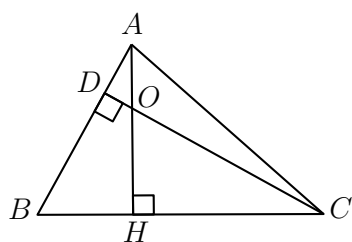
- (۱) ۹ (۲) ۱۴ (۳) ۱۸ (۴) ۲۱

۱۶۰) در شکل روبه‌رو، $S_{ODE} = \frac{9}{16} S_{OMC}$ و چهارضلعی $DEMB$ متوازی‌الاضلاع است. مساحت دوزنقه‌ی $DECB$ چند برابر مساحت مثلث ADE است؟



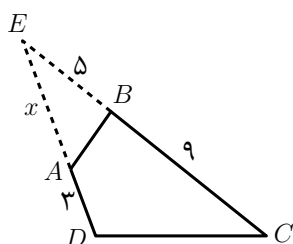
- (۱) ۳ (۲) $\frac{40}{9}$ (۳) $\frac{49}{9}$ (۴) $\frac{41}{9}$

۱۶۱) در شکل روبه‌رو، CD و AH دو ارتفاع مثلث ABC هستند. اگر $OH = AD = 5OD = \frac{1}{3}HC$ باشد، طول HC کدام است؟



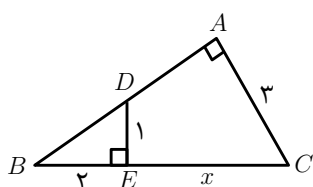
- (۱) ۱۶۵ (۲) ۱۷۰ (۳) ۱۷۵ (۴) ۱۸۰

۱۶۲) در چهارضلعی $ABCD$ زوایای روبه‌رو مکمل هم هستند و امتداد اضلاع AD و BC در E متقاطع‌اند، مساحت مثلث CDE چند برابر مساحت چهارضلعی است؟



- (۱) $\frac{5}{4}$ (۲) $\frac{7}{5}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{7}{5}$

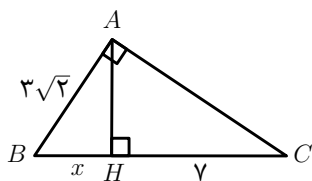
۱۶۳) در شکل روبه‌رو، $DE = 2$ و $AC = 3$. اگر $\hat{A} = 90^\circ$ آنگاه EC کدام است؟



- (۱) $2\sqrt{3} - 1$ (۲) $3\sqrt{3}$ (۳) $3\sqrt{5} - 2$ (۴) $5\sqrt{5}$

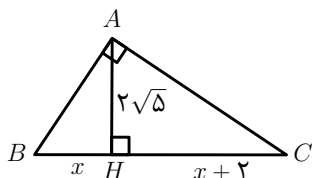
۱.۳.۲ برخی روابط طولی در مثلث قائم الزاویه

(۱۶۴) در شکل روبه‌رو، $\hat{A}HC = 90^\circ$ و $\hat{B}AC = 90^\circ$ ، اگر $HC = 7$ و $AB = 3\sqrt{2}$ ، آنگاه BH کدام است؟



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

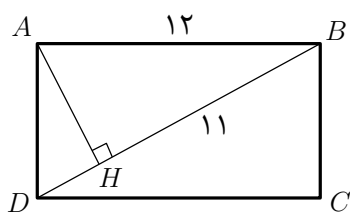
(۱۶۵) در شکل روبه‌رو، $AH \perp BC$ و $\hat{B}AC = 90^\circ$ ، اگر $AH = 2\sqrt{6}$ و $BH = x$ و $HC = x + 2$ ، آنگاه AC کدام است؟



- $2\sqrt{15}$ (۴) $3\sqrt{15}$ (۳) $4\sqrt{15}$ (۲) $5\sqrt{5}$ (۱)

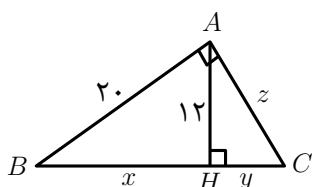
(۱۶۶) در یک مثلث قائم الزاویه اندازه‌ی وتر و ارتفاع وارد بر آن به ترتیب از راست به چپ ۴ و ۱ واحد است. طول پاره‌خط بزرگتری که ارتفاع روی وتر جدا می‌کند، چند واحد است؟

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



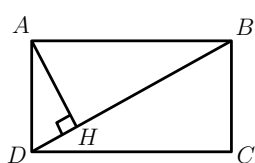
(۱۶۷) در شکل مقابل، $ABCD$ مستطیل است. مساحت مثلث ADH کدام است؟ ($BH = 11$)

- $\frac{12\sqrt{3}}{11}$ (۴) $\frac{12\sqrt{6}}{11}$ (۳) $\frac{23\sqrt{23}}{11}$ (۲) $\frac{23\sqrt{23}}{22}$ (۱)



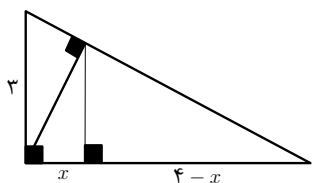
(۱۶۸) در شکل روبه‌رو، $\hat{A} = 90^\circ$ و $AH = 12$ ارتفاع است. در این صورت $x + y + z$ کدام است؟

- ۵۰ (۴) ۴۵ (۳) ۳۰ (۲) ۴۰ (۱)



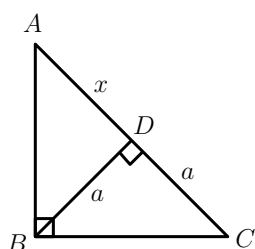
(۱۶۹) در مستطیل مقابل داریم ($BC = 2$, $AB = 2\sqrt{3}$). فاصله‌ی نقطه‌ی H از ضلع AB کدام است؟

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



(۱۷۰) در شکل روبه‌رو، ارتفاع هر دو مثلث قائم الزاویه رسم شده است. مقدار x کدام است؟

- $1/96$ (۴) $1/64$ (۳) $1/56$ (۲) $1/44$ (۱)



(۱۷۱) در شکل روبه‌رو، $AB \perp BC$ و $BD \perp AC$ و D نقطه‌ای روی پاره‌خط AC است. اگر $BD = DC = a$ ، آنگاه AD کدام است؟

- a (۴) $\frac{a}{2}$ (۳) \sqrt{a} (۲) $\frac{\sqrt{a}}{2}$ (۱)

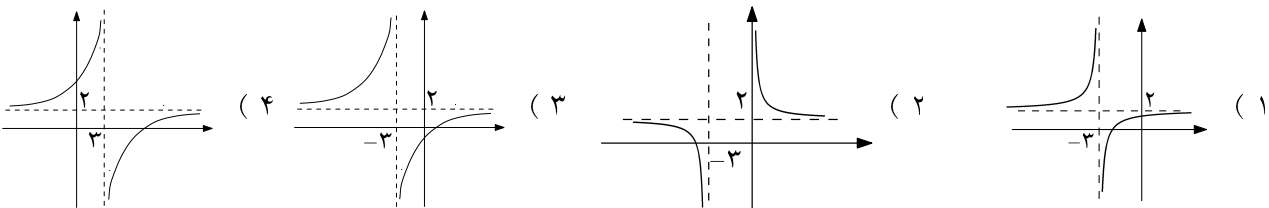
فصل ۳

تابع

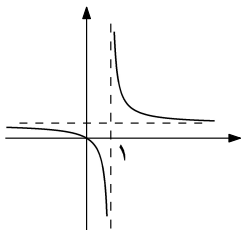
۱.۳ آشنایی با برخی از انواع توابع

۱.۱.۳ توابع گویا

(۱۷۲) نمودار تابع $f(x) = \frac{2x+5}{x+3}$ کدام است؟

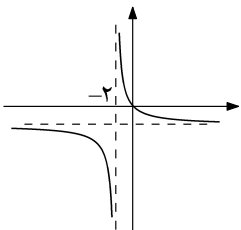


(۱۷۳) اگر نمودار تابع گویای $f(x) = \frac{x+a}{x+b}$ به صورت روبه‌رو باشد، مقدار $2a-b$ کدام است؟



- (۱) -۱
(۲) صفر
(۳) -۳
(۴) ۱

(۱۷۴) اگر نمودار تابع $f(x) = \frac{x+a}{bx-2}$ به صورت روبه‌رو باشد، $f(1)$ کدام است؟



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

(۱۷۵) نمودار تابع $f(x) = \frac{x+2}{x+1}$ از کدام ناحیه (نواحی) محورهای مختصات عبور نمی‌کند؟

- (۱) دوم (۲) دوم و چهارم (۳) چهارم (۴) از همه‌ی نواحی عبور می‌کند.

(۱۷۶) ۵۰ گرم از محلولی با غلظت ۶۰ درصد داریم. چند گرم ماده‌ی حل‌شده‌ی به آن اضافه کنیم تا غلظت محلول به ۸۰ درصد برسد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۲.۱.۳ دامنه‌ی توابع گویا

(۱۷۷) دامنه‌ی تابع $h(x) = \begin{cases} x & ; -3 < x \leq 2 \\ \frac{3x+1}{x^2} & ; 2 < x \leq 4 \end{cases}$ کدام است؟

- (۱) \mathbb{R} (۲) $\mathbb{R} - \{0\}$ (۳) $(-3, 4]$ (۴) $(-3, 0) \cup (0, 4]$

(۱۷۸) دامنه‌ی تابع $f(x) = \frac{x^2 + 3 + \frac{1}{x}}{x^2 + 6x + k}$ به صورت $D_f = \mathbb{R} - \{a, b\}$ است. مقدار $|k + a + b|$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

(۱۷۹) اگر دامنه‌ی تابع $f(x) = \frac{x^2 - 8x - b + 1}{x^2 + ax - 10}$ به صورت $D_f = \mathbb{R} - \{5, b\}$ باشد و $f(c) = 1$ ، آنگاه c کدام است؟

- (۱) $2/6$ (۲) $-2/6$ (۳) $2/4$ (۴) $-2/4$

(۱۸۰) به ازای چه مقادیری از m ، دامنه‌ی تابع $f(x) = \frac{x+1}{(m-1)x^2 + (2m-1)x - 1}$ مجموعه‌ی اعداد حقیقی است؟

- (۱) $-\frac{\sqrt{2}}{2} < m < \frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲) $-\frac{\sqrt{2}}{2} \leq m \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳) $-\frac{\sqrt{3}}{2} < m < \frac{\sqrt{3}}{2}$ (۴) $-\frac{\sqrt{2}}{2} \leq m \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$

(۱۸۱) در تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \frac{1}{x}$ ، چند تا از موارد زیر صحیح است؟

- با افزایش x ، در یک بازه از دامنه‌ی تعریف تابع، مقادیر تابع کاهش می‌یابد.
- دامنه‌ی تابع $\mathbb{R} - \{0\}$ است.
- نمودار تابع از نواحی اول و سوم عبور می‌کند.
- نمودار تابع محور x ها را قطع می‌کند.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

(۱۸۲) کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) توابع $y = 2x - \sqrt{5}$ و $y = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}x - 1}$ ، توابع گویا هستند.
- (۲) دامنه‌ی تابع $y = \frac{1}{(x-1)(x^2-3)}$ شامل سه عدد حقیقی نیست.
- (۳) نمودار تابع $y = \frac{x-3}{x}$ محور x ها را قطع نمی‌کند، چون شامل هیچ نقطه‌ای با طول صفر نیست.
- (۴) بی‌شمار تابع وجود دارد که دامنه‌ی آن $\mathbb{R} - \{1\}$ است.

(۱۸۳) برد تابع $y = \frac{(x^2 - 5x + 4)(x^2 - 9)}{(x^2 - 4x + 3)(x - 4)}$ کدام است؟

- (۱) \mathbb{R} (۲) $\mathbb{R} - \{1, 3, 4\}$ (۳) $\mathbb{R} - \{4, 6, 7\}$ (۴) $\mathbb{R} - \{1, 3, 4, 6, 7\}$

۳.۱.۳ تساوی دو تابع

(۱۸۴) کدام دو تابع با هم مساوی‌اند؟

$$g(x) = (\sqrt{x})^2 \text{ و } f(x) = \sqrt{x^2} \quad (۲)$$

$$g(x) = \sqrt{x|x|} \text{ و } f(x) = (\sqrt{x})^2 \quad (۱)$$

$$g(x) = (\sqrt{x})^2 \text{ و } f(x) = x \quad (۴)$$

$$g(x) = \sqrt{|x|} \times \sqrt{|x|} \text{ و } f(x) = (\sqrt{x|x|}) \quad (۳)$$

(۱۸۵) دو تابع f و g با ضابطه‌های $f(x) = x - 3$ و $g(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 9}{x + b} & ; x \neq -3 \\ k - 5 & ; x = -3 \end{cases}$ برابرند، زوج مرتب (b, k) کدام است؟

(۳, -۱) (۴)

(-۳, ۱) (۳)

(۳, ۱) (۲)

(-۳, -۱) (۱)

(۱۸۶) اگر توابع $f(x) = \begin{cases} \frac{2x^2 - a}{x - 3} & ; x \neq 3 \\ bx - 6 & ; x = 3 \end{cases}$ و $g(x) = 2x + b$ مساوی باشند، مقدار $\frac{a}{b}$ کدام است؟

۲ (۴)

۴ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

(۱۸۷) دو تابع $f(x) = \frac{b}{x+3}$ و $g(x) = \frac{x-a}{x^2+cx+d}$ برابرند، حاصل $\frac{abc}{d}$ کدام است؟

۲ (۴)

۱ (۳)

-۲ (۲)

-۱ (۱)

(۱۸۸) دو تابع $f(x) = \frac{x-4}{\sqrt{x-2}\sqrt{x-3}}$ و $g(x) = \frac{x-4}{\sqrt{x^2-5x+6}}$ برابرند. کدام مجموعه را از دامنه‌ی تابع f حذف کنیم تا دو تابع با هم مساوی شوند؟

$\{x | x < 4, x \in \mathbb{R}\}$ (۴)

$\{x | x \geq 3, x \in \mathbb{R}\}$ (۳)

$\{x | x < 2, x \in \mathbb{R}\}$ (۲)

$\{x | x \geq 2, x \in \mathbb{R}\}$ (۱)

(۱۸۹) اگر توابع $f(x) = \sqrt{(x-a)^2(x-b)}$ و $g(x) = |x-a|\sqrt{x+2}$ با هم برابر باشند، مقدار $a+b$ کدام می‌تواند باشد؟

-۹ (۴)

-۷ (۳)

-۵ (۲)

-۳ (۱)

۴.۱.۳ توابع رادیکالی

(۱۹۰) بزرگترین دامنه‌ی تابع $y = \frac{\sqrt{x^2-1}}{\sqrt{|x|-x}}$ برابر است با:

$x \leq -1$ (۴)

$-1 \leq x < 0$ (۳)

$x > 1$ (۲)

$-1 \leq x < 1$ (۱)

(۱۹۱) دامنه‌ی تابع $f(x) = \sqrt{|x-1| - |3-x|}$ کدام است؟

$(-\infty, -2]$ (۴)

$(-\infty, 2]$ (۳)

$[-2, +\infty)$ (۲)

$[2, +\infty)$ (۱)

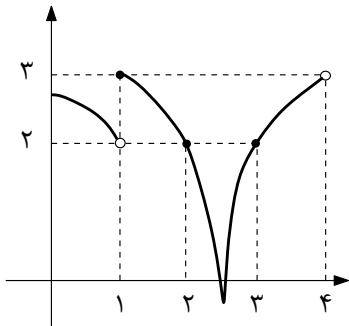
۱۹۲ دامنه‌ی تابع $f(x) = \frac{\sqrt{x^2 - (m+1)x + m}}{mx^2 + 1}$ مجموعه‌ی اعداد حقیقی است، $f(-3)$ کدام است؟

$\frac{2}{3}$ (۴)

$\frac{4}{5}$ (۳)

$\frac{2}{5}$ (۲)

$-\frac{2}{5}$ (۱)



۱۹۳ مطابق شکل نمودار تابع $y = f(x)$ در دامنه‌ی تعریفش رسم شده است، دامنه‌ی تابع

$y = \frac{1}{\sqrt{2 - f(x)}}$ کدام است؟

$\mathbb{R} - [2, 3]$ (۴)

$(2, 3)$ (۳)

$(1, 2)$ (۲)

$(-\infty, 4)$ (۱)

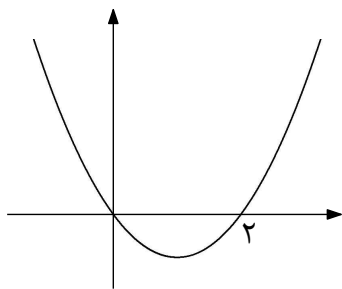
۱۹۴ دامنه‌ی تابع $y = \sqrt{(4x + 1 - 5x^2)(x^2 - x + 1)}$ بازه‌ی $[a, b]$ می‌باشد، $b - a$ کدام است؟

$\frac{8}{5}$ (۴)

$\frac{7}{5}$ (۳)

$\frac{4}{5}$ (۲)

$\frac{2}{5}$ (۱)



۱۹۵ اگر نمودار $y = f(x)$ به شکل زیر باشد، دامنه‌ی تابع $y = \sqrt{\frac{x}{f(x)}}$ کدام است؟

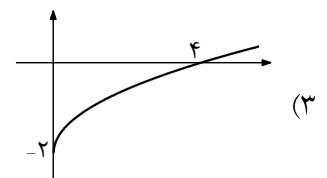
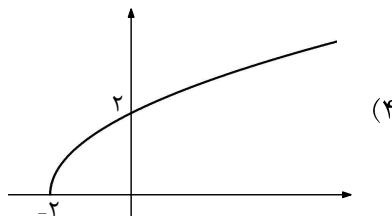
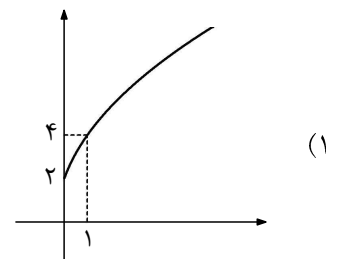
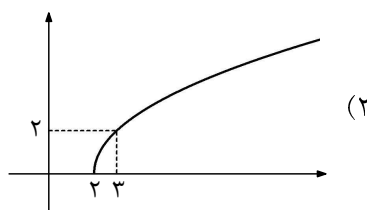
$(2, +\infty)$ (۱)

$(-\infty, 0)$ (۲)

$(0, 2)$ (۳)

$[0, +\infty)$ (۴)

۱۹۶ اگر $f(x) = \sqrt{1-x} + 1$ و $g(x) = f(1-x) - 1$ ، آنگاه نمودار تابع $h(x) = g(x) - 2$ کدام است؟



۱۹۷ نمودار $y = \sqrt{2x}$ را نسبت به محور y ها انعکاس داده، سپس آن را سه واحد در جهت راست و بعد ۵ واحد به پایین حرکت داده‌ایم. ضابطه‌ی تابع به دست آمده کدام است؟

$y = \sqrt{-2x+6} - 5$ (۴)

$y = \sqrt{-2x+3} - 5$ (۳)

$y = \sqrt{-2x} - 2$ (۲)

$y = \sqrt{2x+3} - 5$ (۱)

۵.۱.۳ توابع پله‌ای و تابع جزء صحیح

۱۹۸) اگر x و y دو عدد حقیقی باشند، آنگاه کدام گزاره همواره صحیح است؟

(۱) $[x + y] = [x] + [y]$ (۲) $[xy] = [x][y]$ (۳) $[x - y] = [x] - [y]$ (۴) $[x + 1] = [x] + 1$

۱۹۹) کدام دو تابع مساوی هستند؟

(۱) $f(x) = \sqrt{x}\sqrt{x-1}$, $g(x) = \sqrt{x(x-1)}$ (۲) $f(x) = \log x^2$, $g(x) = 2 \log x$

(۳) $f(x) = \left\lfloor \frac{x^2}{1+x^2} \right\rfloor$, $g(x) = \left\lfloor \frac{|x|+1}{|x|+2} \right\rfloor$ (۴) همه موارد

۲۰۰) کدام یک از توابع زیر برابر تابع $f(x) = \left\lfloor \frac{x^2+2}{x^2+1} \right\rfloor$ است؟ ([] نماد جزء صحیح می‌باشد.)

(۱) $g(x) = \lfloor \sin^2 x + \cos^2 x \rfloor$ (۲) $g(x) = \lfloor x + 1 \rfloor$ (۳) $g(x) = \frac{x^2+1}{x^2+1}$ (۴) $g(x) = \left\lfloor \frac{2x^2+1}{2x^2} \right\rfloor$

۲۰۱) دامنه‌ی تابع $y = \frac{\sqrt{-x^2+4}}{\lfloor x \rfloor + 2}$ بازه‌ی $[a, b]$ است، $b - a$ کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۳/۵ (۳) ۴ (۴) ۴/۵

۲۰۲) برد تابع $f(x) = \lfloor \sqrt{1-x^2} \rfloor$ کدام است؟

(۱) $\{0, 1\}$ (۲) $\{0\}$ (۳) $\{-1, 1\}$ (۴) $\{0, -1, 1\}$

۲۰۳) مجموعه جواب معادله‌ی $\left\lfloor \frac{2}{|x|+1} \right\rfloor = 1$ شامل چند عدد صحیح است؟ ([] علامت جزء صحیح است.)

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

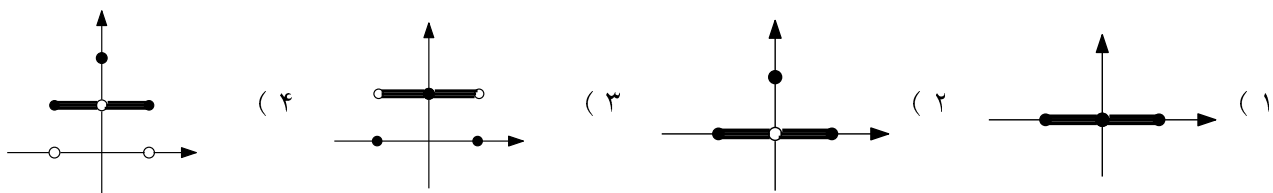
۲۰۴) معادله‌ی $x = \lfloor x \rfloor + \frac{1}{4}$ در بازه‌ی $[-2, 4]$ چند ریشه دارد؟ ([] علامت جزء صحیح است.)

(۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) صفر

۲۰۵) نمودار تابع با ضابطه‌ی $y = \frac{\lfloor x \rfloor}{\lfloor 2x \rfloor}$ در بازه‌ی $[-2, 0)$ از چند خط شکسته تشکیل شده است؟ ([] علامت جزء صحیح است.)

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۰۶) نمودار $y = \lfloor \sqrt{1-x^2} \rfloor$ شبیه کدام است؟



۲.۳ وارون یک تابع و تابع یک به یک

۱.۲.۳ وارون یک تابع

(۲۰۷) اگر $A = \{1, 2, 3, 4\}$ و $f = \{(x, -2x + 7) | x \in A\}$ باشد، آنگاه حاصل $f^{-1}(3) + f(1)$ کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۲ (۴) -۲

(۲۰۸) اگر تابع $f = \{(1, a), (2, 5), (3, 4), (4, 0), (5, b)\}$ با تابع معکوس خود دارای ۳ عضو مشترک باشد، $a + b$ برابر است با:

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

سراسری ریاضی ۸۸

(۲۰۹) در تابع با ضابطه $f(x) = -x + \sqrt{-2x}$ ، مقدار $f^{-1}(4)$ کدام است؟

- (۱) -۸ (۲) -۵ (۳) -۲ (۴) تعریف نشده

(۲۱۰) اگر $f(x) = \begin{cases} 2x - 1 & ; x \leq 0 \\ x - 1 & ; x > 0 \end{cases}$ باشد، مقدار $f^{-1}(2) + f^{-1}(-2)$ کدام است؟

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

(۲۱۱) معکوس تابع $f(x) = x|x|$ کدام است؟

$$f^{-1}(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & ; x \geq 0 \\ \sqrt{-x} & ; x < 0 \end{cases} \quad (۲) \quad f^{-1}(x) = \sqrt{x} \quad (۱)$$

$$f^{-1}(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & ; x \geq 0 \\ -\sqrt{-x} & ; x < 0 \end{cases} \quad (۴) \quad f^{-1}(x) = \begin{cases} -\sqrt{x} & ; x \geq 0 \\ \sqrt{-x} & ; x < 0 \end{cases} \quad (۳)$$

(۲۱۲) ضابطه‌ی تابع معکوس تابع $y = \frac{-x}{\sqrt{1-x^2}}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{\frac{x}{x^2+1}}$ (۲) $-\sqrt{\frac{x}{x^2+1}}$ (۳) $\frac{x}{\sqrt{x^2+1}}$ (۴) $\frac{-x}{\sqrt{x^2+1}}$

(۲۱۳) اگر دامنه‌ی $f(x) = \sqrt{2x-3}$ باشد، دامنه‌ی f^{-1} کدام است؟

- (۱) \mathbb{R} (۲) $(0, +\infty)$ (۳) $[0, 7]$ (۴) $[0, +\infty)$

(۲۱۴) به ازای کدام مقادیر a ، نمودار وارون تابع $f(x) = \frac{-2x+1}{3x+4}$ از نقطه‌ی $(a+4, a)$ می‌گذرد؟

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

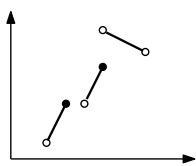
۲.۲.۳ تابع یک به یک

(۲۱۵) اگر رابطه‌ی $f = \{(4, 2), (m^2 - 3m, 2), (-1, m^2), (m, -1)\}$ یک تابع یک به یک باشد، مقدار m کدام است؟

- (۱) فقط $m = 4$ (۲) فقط $m = -1$ (۳) $m = -1$ یا $m = 4$ (۴) مقداری برای m وجود ندارد.

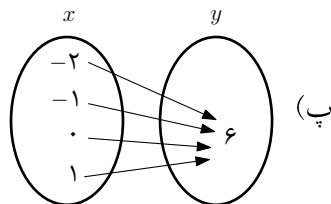
(۲۱۶) در چند مورد از روابط زیر، y تابعی یک به یک از x است؟

(ب) $|x| + y = 2$



(ت)

(الف) $y = \begin{cases} 2x + 1 & ; x > 2 \\ x - 1 & ; x < 2 \end{cases}$



(پ)

- (۱) (۱) (۲) (۲) (۳) (۳) (۴) (۴)

(۲۱۷) k چقدر باشد تا تابع $f(x) = \begin{cases} 4x + 1 & ; x \geq k \\ 3x + 2 & ; x < k \end{cases}$ یک به یک باشد؟

- (۱) $k \leq 1$ (۲) $k \geq 1$ (۳) $k = 1$ (۴) $k = -1$

(۲۱۸) کدام تابع وارون پذیر است؟

(۲) $f(x) = \begin{cases} x^2 - 1 & ; x \leq 0 \\ -x^2 & ; x > 0 \end{cases}$

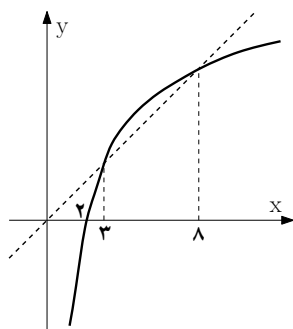
(۱) $f(x) = \begin{cases} -x^2 + 1 & ; x \leq 0 \\ x^2 & ; x \geq 0 \end{cases}$

(۴) $f(x) = x^2|x|$

(۳) $f(x) = \begin{cases} -x^2 + 1 & ; x \leq 0 \\ x^2 & ; x > 0 \end{cases}$

(۲۱۹) شکل روبه‌رو، نمودار تابع $y = f(x)$ و نیمساز ناحیه‌ی اول و سوم است. دامنه‌ی تابع با ضابطه‌ی $\sqrt{x - f^{-1}(x)}$ ، کدام است؟

سراسری تجربی ۹۴

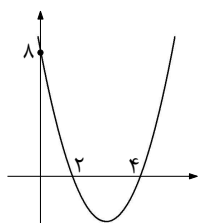


- (۱) $(0, 2]$
 (۲) $[2, 3]$
 (۳) $[2, 8]$
 (۴) $[3, 8]$

۳.۲.۳ به دست آوردن ضابطه‌ی تابع وارون یک تابع خطی غیر ثابت

(۲۲۰) اگر f تابعی خطی با شیب m باشد، به ازای کدام مقدار m شیب تابع f^{-1} برابر $4m$ است؟ ($m \neq 0$)

- (۱) هیچ مقدار m (۲) ± 2 (۳) ± 1 (۴) $\pm \frac{1}{4}$



(۲۲۱) اگر وارون تابع $g(x) = ax + b$ نمودار سهمی روبه‌رو را در نقاطی به طول‌های ۱ و ۳ قطع کند، آنگاه جواب معادله‌ی $g^{-1}(x) = g(x)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{3}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{10}{3}$ (۴) ۱

(۲۲۲) وارون تابع $f(x) = \frac{3x-1}{2}$ کدام است؟

- (۱) $f^{-1}(x) = \frac{3x-1}{2}$ (۲) $f^{-1}(x) = \frac{x+3}{2}$ (۳) $f^{-1}(x) = \frac{2x+1}{3}$ (۴) $f^{-1}(x) = \frac{-2x+1}{3}$

(۲۲۳) اگر نمودار تابع خطی f ، نمودار وارون خود را در نقطه‌ای به طول ۳ قطع کند و $f(1) = 2$ باشد، نمودار تابع f^{-1} ، محور x ها را در کدام طول قطع می‌کند؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{5}{3}$

(۲۲۴) دامنه‌ی تابع $f(x) = 2x^2 - 7x + 3$ به صورت $D_f = (a, b)$ تعریف شده و وارون f یک تابع است. کدام یک از بازه‌های زیر می‌تواند باشد؟

- (۱) $(0, 3)$ (۲) $(-1, 2)$ (۳) $(-2, 1)$ (۴) $(1, 4)$

(۲۲۵) تابع درجه دوم $f(x) = 3x^2 + 12x + 13$ با کدام یک از شرط‌های زیر وارون‌پذیر می‌شود؟

- (۱) $x \in (-\infty, 0]$ (۲) $|x| \geq 2$ (۳) $x + 3 \leq 0$ (۴) $-3 \leq x \leq 3$

(۲۲۶) اگر $f(x) = \frac{2}{3}x + a$ باشد و نمودار f^{-1} از نقطه‌ی $(2, 6)$ بگذرد، مقدار $f^{-1}(0)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{14}{3}$ (۲) ۳ (۳) -۲ (۴) -۷

(۲۲۷) تابع خطی f مفروض است. اگر نمودار دو تابع f و f^{-1} محور x ها را در نقطه‌ای به طول یک قطع کنند، $f^{-1}(2)$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲

(۲۲۸) اگر $f(x) = -2x + b$ تابعی خطی باشد و نمودار تابع f^{-1} از نقطه‌ی $(6, 8)$ بگذرد و $g(x) = -1/5x + 6$ باشد، آنگاه نمودار تابع g و وارون تابع f در نقطه‌اب با کدام طول یکدیگر را قطع می‌کنند؟

- (۱) ۵ (۲) -۵ (۳) ۳۲ (۴) -۳۲

۳.۳ اعمال جبری روی توابع

۲۲۹) اگر $f = \{(1, 2), (3, 4), (2, 6)\}$ و $g = \{(1, 0), (2, 3), (4, 2)\}$ آنگاه $\frac{f+g}{g}$ کدام است؟

- (۱) $\{(1, 2), (2, 9)\}$ (۲) $\{ \}$ (۳) $\{(1, 0), (2, 3)\}$ (۴) $\{(2, 3)\}$

۲۳۰) اگر $f = \{(1, 4), (2, 3), (3, 4)\}$ و $f - g = \{(1, -4), (3, 1)\}$ باشد، آنگاه $g(1) - 2g(3)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۱) اگر $f(x) = \sqrt{x+4\sqrt{x-4}}$ و $g(x) = \sqrt{x-4\sqrt{x-4}}$ ، ضابطه $f+g$ کدام است؟

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

۲۳۲) اگر $f(x) = x^2 - x\sqrt{x}$ و $g(x) = x^2 + x\sqrt{x}$ ، معادله $(f \cdot g)(x) = (f+g)(x)$ چند ریشه دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۳۳) اگر $f = \{(-1, 2), (0, 1), (-2, 3)\}$ و $g = \{(-1, 1), (0, \frac{1}{3}), (3, -2)\}$ دو تابع باشند، معادله $2f(x) + \frac{1}{g(x)} = 5$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۲۳۴) اگر $f = \{(-1, a), (0, 1), (1, b)\}$ و $\frac{f}{f^2} = \{(0, 4), (-1, 1)\}$ باشد، آنگاه $a^2 - b^2$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) -۴ (۳) ۳ (۴) -۳

۲۳۵) توابع $f(x) = \frac{x+1}{x}$ و $g(x) = \frac{x^2+1}{x}$ مفروض اند، برد تابع $f-g$ کدام است؟

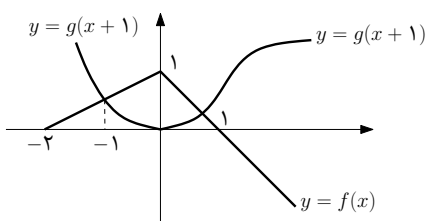
- (۱) $\mathbb{R} - \{0\}$ (۲) $\mathbb{R} - \{1\}$ (۳) $\mathbb{R} - \{-1\}$ (۴) \mathbb{R}

۲۳۶) اگر $f(x) = \sqrt{n-3x}$ و $g(x) = \sqrt{x-3m}$ و تابع $f+g$ به صورت $\{(1, a)\}$ باشد، آنگاه مقدار $am+n$ کدام است؟

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

۲۳۷) اگر $f(x) = \sqrt{x+3}$ ، $g(x) = \sqrt{a-x} + 2b$ ، $D_{f-g} = [-3, 10]$ و $(f+g)(6) = 6$ باشد، مقدار $a+b$ کدام است؟

- (۱) $\frac{19}{2}$ (۲) ۱۰ (۳) $\frac{21}{2}$ (۴) ۱۱



۲۳۸) نمودار توابع $y = f(x)$ و $y = g(x+1)$ به صورت روبه‌رو است. اگر $h(x) = (f+g)(x)$ باشد، آنگاه حاصل $h(0)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۲

۲۳۹) اگر $f(x) = \begin{cases} x & ; x < -3 \\ 2x^2 & ; x > 1 \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} x & ; |x| < 2 \\ \frac{1}{x} & ; x < -5 \end{cases}$ باشد، تابع $f \times g$ کدام است؟

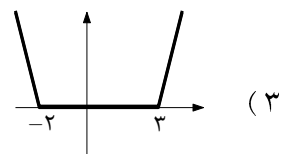
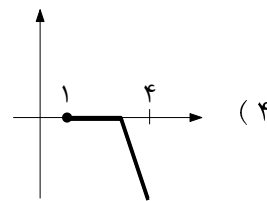
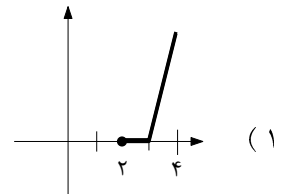
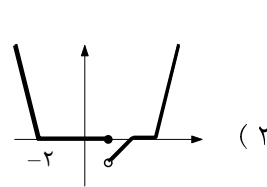
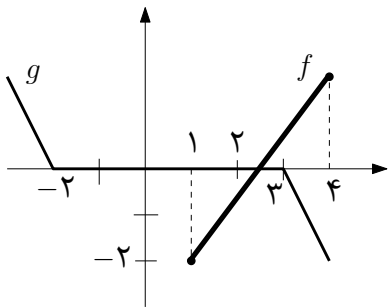
$$(2) \begin{cases} 1 & ; 1 < x < 2 \\ 2x^3 & ; x < -5 \end{cases}$$

$$(1) \begin{cases} x^2 & ; -2 < x < 2 \\ 2x & ; x < -5 \end{cases}$$

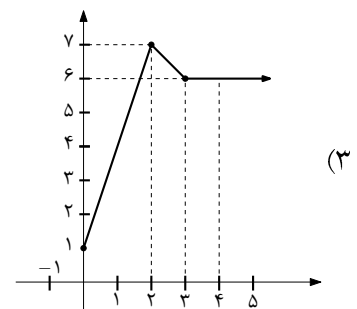
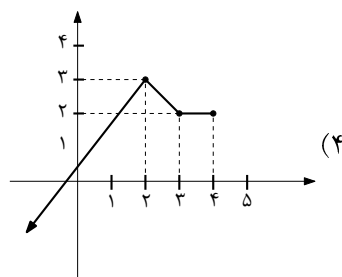
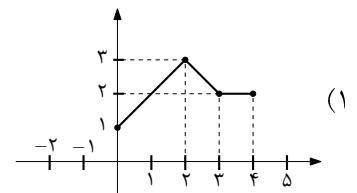
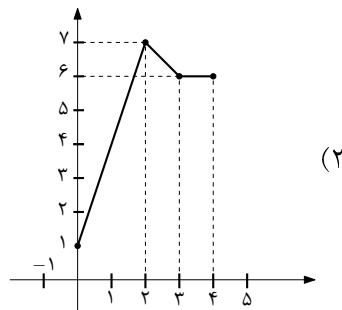
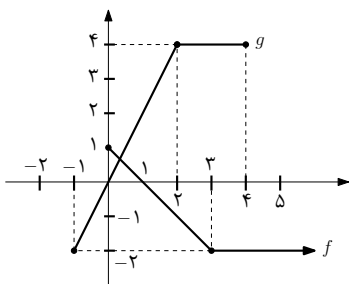
$$(4) \begin{cases} 2x^3 & ; 1 < x < 2 \\ 1 & ; x < -5 \end{cases}$$

$$(3) \begin{cases} 2x^3 & ; 1 < x < 2 \\ 1 & ; x < -3 \end{cases}$$

۲۴۰) اگر نمودارهای f و g به صورت روبه‌رو باشند، نمودار $f.g$ کدام است؟



۲۴۱) هرگاه نمودار دو تابع f و g به صورت زیر باشد، نمودار تابع $f + 2g$ کدام است؟



۲۴۲) نمودار تابع $f(x) = \frac{x}{|x|} \sqrt{x+2}$ از کدام نواحی مختصات عبور نمی‌کند؟

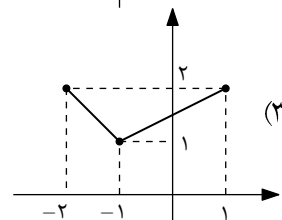
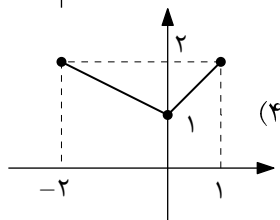
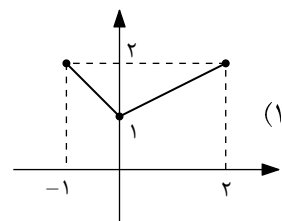
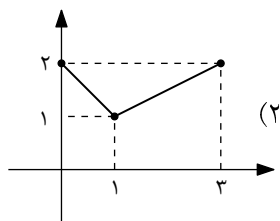
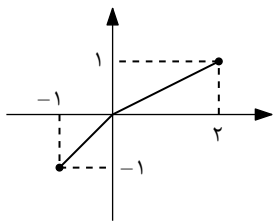
۴) سوم و چهارم

۳) دوم و چهارم

۲) اول و سوم

۱) اول و دوم

۲۴۳) نمودار تابع f مطابق شکل مقابل است، نمودار تابع $g(x) = |f(x-1)| + 1$ کدام است؟



۲۴۴) نمودار تابع $y = \left| \frac{1}{4}x \right| - 2$ را، ۴ واحد به طرف x های منفی و یک واحد به طرف y های مثبت انتقال می‌دهیم. نمودار جدید و نمودار اولیه، با کدام طول متقاطع‌اند؟

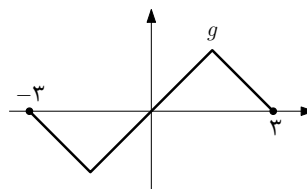
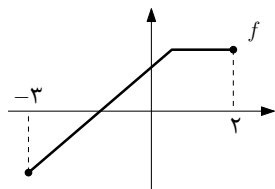
۴) -۲

۳) -۲/۵

۲) -۳

۱) -۳/۵

۲۴۵) با توجه به نمودار تابع‌های f و g ، دامنه‌ی تابع $\frac{2f^2}{g}$ کدام است؟



۴) $(-3, 0) \cup (0, 2]$

۳) $[-3, 2]$

۲) $[0, 3)$

۱) $(0, 3)$

۲۴۶) اگر $f(x) = x\sqrt{x-1} + 2$ و $g(x) = \sqrt{x^2-5} - 2$ آنگاه دامنه‌ی تابع $\frac{f+g}{g}$ چند عدد طبیعی را شامل نمی‌شود؟

۴) بی‌شمار

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۲۴۷) اگر داشته باشیم $f(x) = \sqrt{3-x}$ و $g(x) = \sqrt{x-1}$ ، دامنه‌ی تابع $h(x) = \frac{f(x)+g(x)}{g(x)}$ شامل چند عدد صحیح می‌باشد؟

۴) ۳

۳) ۲

۲) ۱

۱) صفر

فصل ۴

مثلثات

۱.۴ واحدهای اندازه گیری زاویه

(۲۴۸) روی مسیر دایره‌ای شکل به شعاع واحد و حول مبدأ مختصات، دوران یافته‌ی نقطه‌ی $(1, 0)$ به اندازه‌ی $\frac{3}{4}$ دور کامل در جهت حرکت عقربه‌های ساعت، کدام است؟

- (۱) $(0, -1)$ (۲) $(1, 0)$ (۳) $(0, 1)$ (۴) $(-1, 0)$

(۲۴۹) شعاع یک دایره‌ی مثلثاتی را ابتدا به اندازه‌ی $\frac{2}{3}$ دور کامل دایره در جهت گردش عقربه‌های ساعت و سپس در ادامه به اندازه‌ی $\frac{7}{5}$ دور کامل دایره در خلاف جهت گردش عقربه‌های ساعت دوران می‌دهیم. در این صورت شعاع دایره نسبت به حالت اولیه، چند درجه دوران داشته است؟

- (۱) 264 (۲) 744 (۳) -264 (۴) -744

(۲۵۰) انتهای کمان‌های $\frac{k\pi}{4} + \frac{\pi}{4}$ بر روی دایره‌ای به شعاع واحد، چه شکلی پدید می‌آورند؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

- (۱) مثلث متساوی‌الساقین (۲) مربع (۳) پنج ضلعی (۴) مثلث متساوی‌الاضلاع

(۲۵۱) از به هم وصل کردن انتهای کمان‌های $\frac{11\pi}{9}$ ، $\frac{31\pi}{18}$ و $\frac{13\pi}{18}$ روی دایره‌ی مثلثاتی چه نوع مثلثی پدید می‌آید؟

- (۱) فقط قائم‌الزاویه (۲) فقط متساوی‌الساقین (۳) متساوی‌الاضلاع (۴) قائم‌الزاویه‌ی متساوی‌الساقین

(۲۵۲) یکی از زوایای مثلثی 72° و زاویه‌ی دیگر آن $\frac{3\pi}{10}$ رادیان است. در این مثلث

(۱) هر سه زاویه برابرند.

(۲) زاویه‌ها به نسبت ۲، ۲ و ۴ هستند.

(۳) زاویه‌ها به نسبت ۳، ۳ و ۴ هستند.

(۴) هیچ دو زاویه‌ای برابر نیستند.

(۲۵۳) چه مدت طول می‌کشد تا عقربه‌ی ساعت شمار، به اندازه‌ی $\frac{75}{100}\pi$ رادیان دوران کند؟

- (۱) ۳ ساعت و ۱۵ دقیقه (۲) ۴ ساعت و ۳۰ دقیقه (۳) ۴ ساعت و ۵۰ دقیقه (۴) ۳ ساعت و ۳۰ دقیقه

۲۵۴) ماهواره‌ای روی مداری دایره شکل در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت در هر شبانه‌روز یک دور مسیر دایره‌ای را طی می‌کند. زاویه‌ای که این ماهواره نسبت به مرکز مسیر دایره‌ای در مدت ۵ ساعت طی می‌کند، تقریباً چند رادیان است؟ $(\pi = 3/14)$

- ۱ (۱) ۱/۲ (۲) ۱/۳ (۳) ۱/۴ (۴)

۲۵۵) در ساعت ۱۲ و ۱۵ دقیقه، زاویه‌ی بین عقربه‌ی ساعت شمار و دقیقه شمار چند درجه است؟

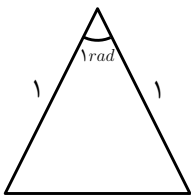
- ۸۱ (۱) ۸۲/۵ (۲) ۸۳ (۳) ۸۴/۵ (۴)

۲۵۶) چرخ و فلکی ۳۰ کابین دارد که کابین‌های آن از ۱ تا ۳۰ شماره‌گذاری شده‌اند. اگر فردی در آغاز حرکت در کابین ۴ نشسته باشد و چرخ و فلک به اندازه‌ی $\frac{83\pi}{15}$ رادیان در خلاف جهت عقربه‌های ساعت بچرخد، شخص در موقعیت کدام کابین قرار خواهد داشت؟

- ۱۱ (۱) ۱۲ (۲) ۲۷ (۳) ۲۸ (۴)

۲۵۷) در یک مثلث متساوی‌الساقین، مجموع دو زاویه‌ی نابرابر $\frac{36^\circ}{\pi}$ درجه است. اندازه‌ی زاویه‌ی کوچکتر بر حسب رادیان تقریباً کدام است؟ $(\pi \approx 3/14)$

- ۱/۱۴ (۱) ۱/۲۴ (۲) ۰/۸۶ (۳) ۰/۷۶ (۴)



۲۵۸) در مثلث متساوی‌الساقین روبه‌رو به طول ساق‌های یک واحد، زاویه‌ی بین دو ساق برابر ۱ رادیان است. در این صورت طول قاعده‌ی مثلث چند واحد است؟

- (۱) برابر ۱ واحد است.
 (۲) بیشتر از ۱ واحد است.
 (۳) کمتر از ۱ واحد است.
 (۴) همه‌ی گزینه‌ها می‌توانند صحیح باشند.

۲۵۹) دوشهر A و B روی یک دایره از کره‌ی زمین واقع‌اند که مرکز آن O روی مرکز دایره است. اگر اندازه‌ی زاویه AOB برابر ۹ درجه و شعاع کره زمین ۶۴۴۰۰۰۰ متر باشد، فاصله این دو شهر πa کیلومتر است. a کدام است؟

- ۶۴۴ (۱) ۵۷۹۶ (۲) ۳۰۰ (۳) ۳۲۲ (۴)

۲۶۰) طول کمان روبه‌رو به زاویه‌ی 20° در دایره‌ای به شعاع ۱۰ سانتی‌متر چقدر است؟

- $\frac{8\pi}{9}$ (۱) $\frac{10\pi}{9}$ (۲) $\frac{5\pi}{9}$ (۳) $\frac{7\pi}{9}$ (۴)

۲۶۱) شعاع چرخ جلوی تراکتوری ۱ متر و شعاع چرخ عقب آن 120° سانتی‌متر است. وقتی چرخ جلو 70° درجه می‌چرخد، چرخ عقب تقریباً چند درجه خواهد چرخید؟

- ۵۶ (۱) ۵۸ (۲) ۶۶ (۳) ۶۸ (۴)

۲۶۲) طول مسیری که نوک برف پاک‌کنی به طول $\frac{3}{\pi}$ متر پس از طی زاویه‌ی مرکزی 40° طی می‌کند، تقریباً چند سانتی‌متر است؟

- ۶۰ (۱) ۶۷ (۲) ۷۶ (۳) ۵۷ (۴)

۲.۴ روابط تکمیلی بین نسبت‌های مثلثاتی

(۲۶۳) اگر $\sin x \tan x > \frac{1}{\cos x}$ و $\sin x + \tan x > 0$ ، انتهای کمان x در کدام ناحیه است؟

(۴) چهارم

(۳) سوم

(۲) دوم

(۱) اول

(۲۶۴) کدام گزینه درست است؟

(۲) $\sin(-7) \cos(-7) < 0$

(۱) $\sin(-7) \tan(-7) < 0$

(۴) $\sin(-7) \cos(-7) > 0$

(۳) $\cos(-7) \tan(-7) > 0$

(۲۶۵) حاصل $\sin 30^\circ + \cos 120^\circ + \frac{1}{\sqrt{2}}$ کدام است؟

(۴) $-\frac{\sqrt{3}}{2+1}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2} + 1$

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۱) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۲۶۶) عبارت $\tan 135^\circ \cdot \sin^2 60^\circ$ برابر کدام است؟

(۴) $\frac{2}{4}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۲) $-\frac{1}{4}$

(۱) $-\frac{2}{4}$

(۲۶۷) مقدار عددی عبارت $\cos(240^\circ) + \sin(300^\circ)$ کدام است؟

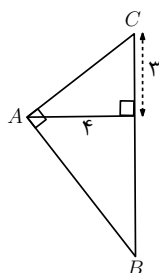
(۴) $-\frac{\sqrt{3}+1}{2}$

(۳) $-\frac{\sqrt{3}+1}{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$

(۱) $\frac{\sqrt{3}+1}{2}$

(۲۶۸) در شکل مقابل مقدار کسینوس زاویه B کدام است؟



(۴) $\frac{2}{5}$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{2}{5}$

(۱) $\frac{4}{5}$

(۲۶۹) کدام عبارت نادرست است؟

(۴) $\cos(-65^\circ) > \sin 55^\circ$ (۳) $\cos 125^\circ < \sin 212^\circ$ (۲) $\sin 160^\circ > \cos 285^\circ$ (۱) $\sin 37^\circ > \cos 75^\circ$

(۲۷۰) از تساوی $\frac{2 \sin(\alpha - 3\pi) + \cos(\alpha - \frac{\pi}{4})}{\sin(\frac{3\pi}{4} + \alpha)} = 2$ مقدار $\cot \alpha$ کدام است؟

(۴) -2

(۳) 2

(۲) 1

(۱) $\frac{1}{2}$

(۲۷۱) حاصل $B = 2 \cos(4\pi - \alpha) \cdot \cos(\alpha + 16\pi) - \cot(\alpha + 13\pi) \cdot \tan(\alpha - 3\pi)$ برابر است با:

(۴) $-\cos 2\alpha$

(۳) $2 \cos^2 \alpha - 1$

(۲) $\sin 2\alpha$

(۱) $2 \cos^2 \alpha + 1$

(۲۷۲) حاصل عبارت $A = 2 \sin\left(\frac{7\pi}{4}\right) + 4 \cos\frac{7\pi}{3} + \sqrt{3} \tan\frac{5\pi}{4}$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) صفر ۳ (۳) -۱ ۴ (۴) ۲

(۲۷۳) حاصل $\cos(\pi - \alpha) \sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) + \sin(\pi + \alpha) \cos\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right)$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) -۱ ۳ (۳) $\cos 2\alpha$ ۴ (۴) $-\cos 2\alpha$

(۲۷۴) اگر $\tan \theta = 0/2$ باشد، مقدار $\frac{\cos\left(3\frac{\pi}{4} + \theta\right) - \cos(\pi + \theta)}{\sin(\pi - \theta) - \sin\left(3\pi + \theta\right)}$ کدام است؟

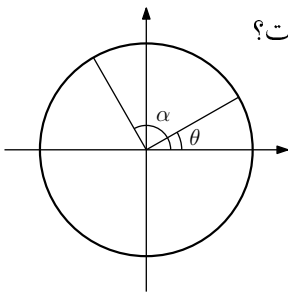
- ۱ (۱) -۲ ۲ (۲) $1/2$ ۳ (۳) ۲ ۴ (۴) ۳

(۲۷۵) اگر $\frac{a \sin\frac{7\pi}{4} + b \cos\frac{5\pi}{4}}{a \sin\frac{5\pi}{4} + b \cos\frac{5\pi}{4}} = \tan\frac{11\pi}{4}$ باشد، $\frac{a}{b}$ کدام است؟

- ۱ (۱) $\frac{1}{3}$ ۲ (۲) ۲ ۳ (۳) $-\frac{1}{3}$ ۴ (۴) -۲

(۲۷۶) مقدار کدام گزینه از سایر گزینه‌ها بزرگتر است؟

- ۱ (۱) $\tan\frac{23\pi}{4}$ ۲ (۲) $\cot\frac{23\pi}{4}$ ۳ (۳) $\cos\frac{25\pi}{14}$ ۴ (۴) $\sin\frac{25\pi}{14}$



(۲۷۷) در شکل زیر، رابطه‌ی $|\cos \alpha| = |\sin \theta| = \frac{1}{3}$ برقرار است. اگر $m = \alpha - \theta$ ، مقدار $\tan m$ کدام است؟

- ۱) صفر ۲) $\sqrt{3}$ ۳) $-\sqrt{3}$ ۴) تعریف نشده

(۲۷۸) مقدار عبارت $\sqrt{2} \sin 15\alpha + \frac{\tan 4\alpha}{\cot 6\alpha} + \frac{\sin 3\alpha}{\cos 7\alpha}$ به ازای $\alpha = \frac{\pi}{90}$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۲ ۳ (۳) $2 + \sqrt{2}$ ۴ (۴) ۳

(۲۷۹) اگر $\cos x = -\frac{\sqrt{10}}{10}$ و انتهای کمان x در ناحیه‌ی سوم دایره مثلثاتی باشد، $\tan\left(\frac{3\pi}{4} - x\right)$ کدام است؟

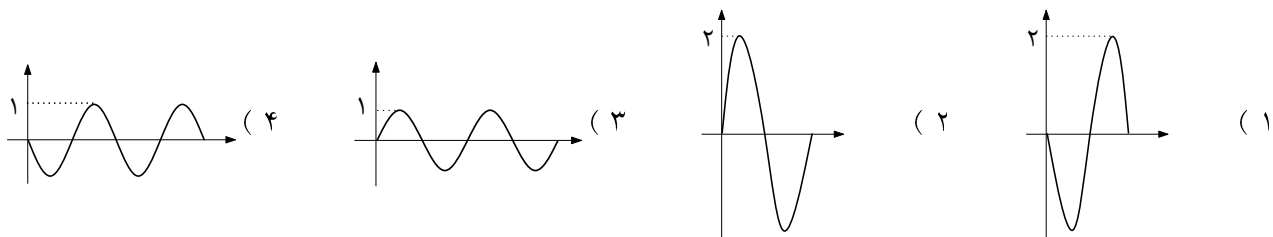
- ۱ (۱) -۳ ۲ (۲) $-\frac{1}{3}$ ۳ (۳) $\frac{1}{3}$ ۴ (۴) ۳

(۲۸۰) اگر $\tan x = -\frac{1}{3}$ و انتهای کمان x در ناحیه‌ی دوم باشد، حاصل عبارت $A = \frac{\tan\left(\frac{\pi}{4} + x\right) + \sin(\pi + x)}{\cos(-x)}$ کدام است؟

- ۱ (۱) $-\sqrt{10}$ ۲ (۲) $1 - 3\sqrt{10}$ ۳ (۳) $\frac{3\sqrt{10} - 1}{3}$ ۴ (۴) $\frac{1 - 3\sqrt{10}}{3}$

۳.۴ توابع مثلثاتی

(۲۸۱) نمودار $y = -2 \sin x$ روی بازه $[0, 2\pi]$ شبیه کدام است؟



(۲۸۲) کدام یک از توابع زیر در طول‌های مضارب فرد π مماس بر محور x ها است؟

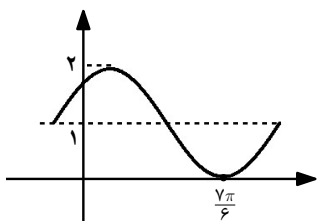
$y = \sin x$ (۴)

$y = \sin x + 1$ (۳)

$y = 2 \cos x - 1$ (۲)

$y = \cos x + 1$ (۱)

(۲۸۳) ضابطه‌ی تابع نشان داده شده در شکل، برابر با کدام گزینه



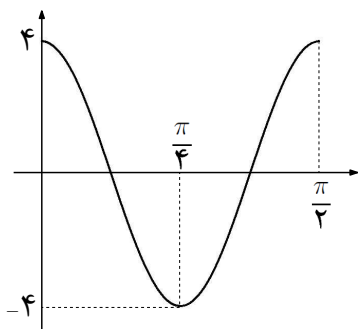
$y = \sin(x - \frac{\pi}{3}) - 1$ (۱)

$y = \sin(x - \frac{\pi}{3}) + 1$ (۲)

$y = \sin(x + \frac{\pi}{3}) + 1$ (۳)

$y = -\sin(x + \frac{\pi}{3}) + 1$ (۴)

(۲۸۴) اگر شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \cos bx$ باشد، حاصل $a + b$ کدام است؟



- (۱) فقط ۸ (۲) ۴ (۳) ۱۲ (۴) ۸ یا صفر

(۲۸۵) نمودار تابع $y = a \cos(x - \frac{\pi}{3}) + b$ همواره زیر محور x ها قرار دارد و بیشترین مقدار تابع برابر با صفر است. اگر این نمودار از نقطه‌ی $(-\frac{5\pi}{3}, -1)$ عبور کند، مقدار تابع به ازای $x = -\pi$ کدام است؟ ($a < 0$)

- (۱) صفر (۲) -۱ (۳) $-\frac{3}{2}$ (۴) $-\frac{1}{4}$

(۲۸۶) در تابع با ضابطه‌ی $f(x) = a \cos x + b$ ، اختلاف حداکثر و حداقل تابع ۶ است و مقدار تابع f در بازه‌ی $(0, \frac{\pi}{3})$ افزایش می‌یابد. اگر $f(\frac{\pi}{3}) = \frac{1}{3}$ باشد، b کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۸۷) برای رسم نمودار تابع $y = \cos x$ به وسیله نمودار تابع $y_1 = \cos(x - 1) + 1$ ، کافی است ابتدا نمودار y_1 را یک واحد به ... و سپس یک واحد به ... انتقال دهیم.

- (۱) بالا - راست (۲) پایین - راست (۳) بالا - چپ (۴) پایین - چپ

۲۸۸) نمودار تابع f را روی محور y ها یک واحد به سمت بالا انتقال می دهیم و سپس آن را روی محور x ها به اندازه $\frac{\pi}{3}$ به سمت چپ منتقل می کنیم، ضابطه ی تابع در این صورت $y = \sin x$ خواهد شد. مقدار $f(\frac{\pi}{3})$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $-\frac{3}{4}$

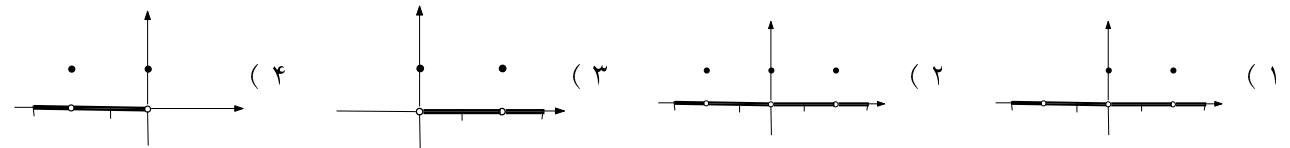
۲۸۹) اگر کمترین و بیشترین مقدار تابع $y = a + b \sin x$ به ترتیب ۳ و ۷ باشند، حاصل $2a + b$ کدام است؟ ($b > 0$)

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۲۹۰) در تابع مثلثاتی $y = 2 \sin(x - \frac{\pi}{4}) - 1$ در فاصله ی $[\frac{\pi}{4}, 2\pi]$ ، کمترین مقدار تابع کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) -۳ (۳) -۲ (۴) -۱

۲۹۱) نمودار تابع $y = |\cos x|$ در فاصله ی $-\frac{3\pi}{4} \leq x \leq \frac{3\pi}{4}$ کدام است؟



۲۹۲) مقدار تابع $y = \sin 3x$ در فاصله ی $[0, \pi]$ ، در چند نقطه برابر با صفر می شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۵

۲۹۳) اگر $\frac{5\pi}{6} \leq x < \pi$ باشد، آنگاه $\tan \theta$ در چه بازه ای تغییر می کند؟

- (۱) $[-\sqrt{3}, +\infty)$ (۲) $(0, \frac{\sqrt{3}}{3}]$ (۳) $[-\sqrt{3}, 0)$ (۴) $[-\frac{\sqrt{3}}{3}, 0)$

۲۹۴) با فرض $\frac{\pi}{3} < x < \frac{5\pi}{6}$ و $\sin x = \frac{3 - m^2}{3 + m^2}$ ، مقادیر m در کدام فاصله است؟

- (۱) $|m| < \sqrt{3}$ (۲) $|m| < \sqrt{2}$ (۳) $|m| < 1$ (۴) $|m| < \frac{1}{3}$

سراسری ۷۳

۲۹۵) اگر $\frac{7\pi}{6} \leq x \leq \frac{11\pi}{6}$ باشد، بیشترین مقدار $\cot x - \frac{1 + \cos x}{\sin x}$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $\sqrt{2}$ (۳) صفر (۴) -۱

فصل ۵

توابع نمایی و لگاریتمی

۱.۵ تابع نمایی و ویژگی‌های آن

۱.۱.۵ توان‌های حقیقی

۲۹۶) تابع $f(x) = \begin{cases} 2^{ax} & ; x \geq 0 \\ 4^{-ax} & ; x < 0 \end{cases}$ مفروض است. اگر $f(2) = 3$ باشد، آنگاه $f(-4) + f(-6)$ کدام است؟

۷۲۹ (۴)

۵۱۲ (۳)

۸۱۰ (۲)

۱۰۲۴ (۱)

۲۹۷) در تابع با ضابطه‌ی $f(x) = 3^x$ ، حاصل $f(2 + \sqrt{2})$ با کدام گزینه برابر است؟

$9f(\sqrt{2} - 1)$ (۴)

$27f(\sqrt{2} - 1)$ (۳)

$27f(1 - \sqrt{2})$ (۲)

$9f(1 - \sqrt{2})$ (۱)

۲۹۸) داده‌های کدام یک از جدول‌های زیر می‌تواند بیانگر یک تابع نمایی باشد؟

x	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵
y	۱	۶	۳۶	۲۱۶

 (۲)

x	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵
y	۱	۶	۱۱	۱۶

 (۱)

x	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵
y	۱	۲	۳	۴

 (۴)

x	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵
y	۱	۱۶	۲۶	۳۶

 (۳)

۲۹۹) اگر $2^x = \sqrt{19}$ باشد، حاصل $2[1-x] + 3$ کدام است؟

-۵ (۴)

-۳ (۳)

-۱ (۲)

۱ (۱)

۳۰۰) جواب معادله‌ی $\left(\frac{1}{2}\right)^x = 2^0$ در کدام بازه قرار دارد؟

$(-6, -5)$ (۴)

$(-5, -4)$ (۳)

$(-4, -3)$ (۲)

$(-3, -2)$ (۱)

۳۰۱) خط $y = 12$ نمودار تابع $f(x) = (\sqrt{3})^x$ را در کدام بازه قطع می‌کند؟

$(5, 6)$ (۴)

$(4, 5)$ (۳)

$(3, 4)$ (۲)

$(2, 3)$ (۱)

۳۰۲) در تابع با ضابطه $f(x) = a \cdot b^x$; $b > 0$ داریم $f(0) = \frac{3}{4}$ و $f(-2) = \frac{3}{32}$ مقدار $f(\frac{3}{4})$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۲۴

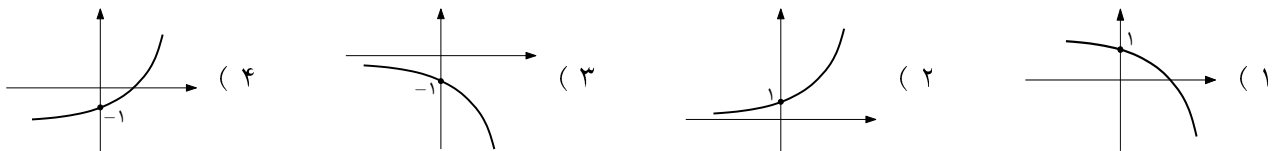
۳۰۳) به ازای چند مقدار صحیح a ، تابع $y = \left(\frac{a-3}{1-a}\right)^{-x}$ یک تابع نمایی است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۰۴) کدام تابع با ضابطه‌ی داده شده رفتار نمایی دارد؟

- (۱) $y = \sqrt{x+2}$ (۲) $y = \frac{1}{x}$ (۳) $y = \frac{5}{3x}$ (۴) $y = x^2$

۳۰۵) نمودار تابع $y = -\frac{(\frac{1}{3})^x}{4-x}$ کدام است؟



۳۰۶) اگر a عددی حقیقی و نمودار توابع $f(x) = (4a-2)^x$ و $g(x) = (1-\frac{a}{4})^x$ نسبت به محور y ها قرینه‌ی هم باشند، مجموع مقادیر ممکن برای a کدام است؟

- (۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۲/۵ (۴) ۳

۳۰۷) به ازای چه مقادیری از x ، نمودار تابع با ضابطه‌ی $y = 4^x$ بالای نمودار $y = 5^x$ است؟

- (۱) $\{x | x \geq 1\}$ (۲) $\{x | x > 0\}$ (۳) $\{x | x \in \mathbb{R}\}$ (۴) $\{x | x < 0\}$

۳۰۸) نامساوی $9^{\sqrt{x}} > 27$ ، و نامساوی $\frac{1}{163} > (\frac{0}{25})^{\sqrt{35}}$ ، است.

- (۱) درست - نادرست (۲) نادرست - نادرست (۳) نادرست - درست (۴) درست - درست

۳۰۹) اگر $A = \sqrt{2}^{\circ/7}$ ، $B = 2^{\frac{\sqrt{2}}{3}}$ و $C = 8^{\circ/2}$ ، آنگاه کدام عدد بزرگتر است؟

- (۱) A (۲) B (۳) C (۴) همگی با هم برابرند.

۳۱۰) مجموعه جواب نامعادله‌ی $\frac{1}{2x-1} \geq (2\sqrt{2})^{2x}$ کدام است؟

- (۱) $x \geq \frac{1}{4}$ (۲) $x \leq \frac{1}{4}$ (۳) $x \geq \frac{1}{2}$ (۴) $x \leq \frac{1}{2}$

۳۱۱) اگر مجموعه جواب نامعادله‌ی $(\sqrt{5}+2)^{3x-4} > (\sqrt{5}-2)^{x^2}$ ، بازه‌ی (a, b) باشد، حاصل $b-a$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲.۱.۵ معادلات نمایی

(۳۱۲) از تساوی $(\frac{5}{10})^x = 4 \times 2^{x+1}$ ، عدد x کدام است؟

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

(۳۱۳) جواب معادله‌ی $(2\sqrt{2})^{\frac{x+2}{x-1}} = (\frac{1}{4})^6$ کدام است؟

- 2 (۴) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۱)

(۳۱۴) اگر $f(x) = a^x$ و $f(x) - f(x-1) = 2f(x)$ باشد، a کدام است؟

- 8 (۴) 2 (۳) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۱)

(۳۱۵) از معادله‌ی $\frac{\sqrt{2}^{x+y}}{\sqrt{2}^x} = (\frac{1}{36})^3$ ، حاصل $\frac{x}{y}$ برابر کدام گزینه می‌باشد؟

- $-\frac{1}{4}$ (۴) -4 (۳) $\frac{2}{3}$ (۲) $-\frac{1}{3}$ (۱)

(۳۱۶) مجموع جواب‌های معادله‌ی $(\frac{2}{3})^{x^2-3} = (2/25)^x$ کدام است؟

- 2 (۴) 1 (۳) -2 (۲) -1 (۱)

(۳۱۷) جواب x از معادله‌ی $4^{3x} = 2 \times 2^{x+4} \times 2^{x-1}$ کدام است؟

- صفر (۴) 1 (۳) 2 (۲) 3 (۱)

(۳۱۸) از معادله‌ی $4^x - 4 + (\frac{1}{4})^{x-1} = 0$ ، مقدار x کدام است؟

- $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{4}$ (۳) 1 (۲) صفر (۱)

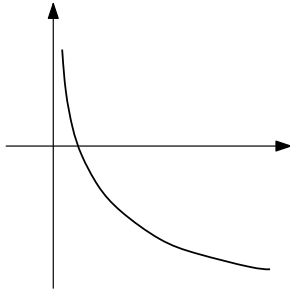
(۳۱۹) جواب معادله‌ی $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{27}} \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^x = \sqrt{27} \left(\frac{\sqrt{3}}{243}\right)^{3-x}$ کدام است؟

- $\frac{31}{17}$ (۴) $\frac{57}{29}$ (۳) $-\frac{17}{31}$ (۲) $-\frac{57}{29}$ (۱)

۲.۵ تابع لگاریتمی و ویژگی های آن

۱.۲.۵ تابع لگاریتمی

(۳۲۰) نمودار $y = \log_{r_{a-1}} x$ به صورت روبه‌روست، حدود a کدام است؟



$$\frac{1}{3} < a < \frac{2}{3} \quad (۲)$$

$$a < \frac{2}{3} \quad (۱)$$

$$a > \frac{2}{3} \quad (۴)$$

$$a \neq \frac{2}{3}, a > \frac{1}{3} \quad (۳)$$

(۳۲۱) فاصله‌ی نقطه‌ی برخورد تابع $y = 2^x$ با محور y ها و نقطه‌ی برخورد معکوس این تابع نمایی با محور x ها کدام است؟

سراسری تجربی ۸۲

$$2\sqrt{2} \quad (۴)$$

$$2 \quad (۳)$$

$$\sqrt{2} \quad (۲)$$

$$1 \quad (۱)$$

(۳۲۲) دامنه‌ی تعریف تابع $f(x) = \sqrt{\log_{\frac{1}{3}}[-x]}$ کدام است؟

$$(-2, -1] \quad (۴)$$

$$(-2, 0) \quad (۳)$$

$$[-1, 1] \quad (۲)$$

$$[-1, 2) \quad (۱)$$

(۳۲۳) دامنه‌ی تعریف تابع $f(x) = \log_{x+2}(25 - x^2)$ شامل چند عدد صحیح است؟

$$6 \quad (۴)$$

$$5 \quad (۳)$$

$$4 \quad (۲)$$

$$3 \quad (۱)$$

(۳۲۴) دامنه‌ی تابع $f(x) = \log_2(\log_2(\log_2 x))$ کدام است؟

$$(7, +\infty) \quad (۴)$$

$$(0, +\infty) \quad (۳)$$

$$(3, +\infty) \quad (۲)$$

$$(2, +\infty) \quad (۱)$$

(۳۲۵) دامنه‌ی تابع $y = \sqrt{\log \frac{5x - x^2}{4}}$ کدام است؟

$$0 \leq x \leq 5 \quad (۴)$$

$$1 \leq x \leq 4 \quad (۳)$$

$$0 < x < 5 \quad (۲)$$

$$1 < x < 4 \quad (۱)$$

(۳۲۶) تابع $f(x) = \log_2(ax + b)$ فقط برای مقادیر $x \in (-\frac{1}{4}, +\infty)$ بامعنی است. اگر $f(4) = 2$ باشد، آنگاه $f(-\frac{4}{9})$ کدام است؟

سراسری ریاضی ۹۴

$$1 \quad (۴)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۳)$$

$$-1 \quad (۲)$$

$$-2 \quad (۱)$$

(۳۲۷) حاصل $[\log_{\frac{1}{345}}] + [\log_2 85]$ کدام است؟

$$-3 \quad (۴)$$

$$3 \quad (۳)$$

$$-2 \quad (۲)$$

$$2 \quad (۱)$$

(۳۲۸) اگر $0 < a < 1$ آنگاه کدام درست است؟

$$\log_a 2 < \log_a 3 \quad (۴)$$

$$\log_2 a > \log_3 a \quad (۳)$$

$$\log_a 2 > \log_a 3 \quad (۲)$$

$$2^{-a} < 3^{-a} \quad (۱)$$

۲.۲.۵ لگاریتم یک عدد

(۳۲۹) اگر $\log_2(x+4) = 4$ باشد، مقدار $\log_2(x-4)$ کدام است؟

- ۳/۵ (۴) ۳ (۳) $2\sqrt{2}$ (۲) ۲ (۱)

(۳۳۰) حاصل $\log \frac{1}{14} \times \log \frac{2}{14} \times \log \frac{3}{14} \times \dots \times \log \frac{27}{14}$ کدام است؟

- صفر (۴) ۱۴ (۳) ۲ (۲) $\log 14$ (۱)

(۳۳۱) حاصل $\log_{2-\sqrt{3}}(2+\sqrt{3})$ کدام است؟

- ۲/۵ (۴) $-1/5$ (۳) -1 (۲) -2 (۱)

۳.۲.۵ ویژگی‌های لگاریتم

(۳۳۲) اگر $\log_a x = \log_b x^{\frac{1}{2}}$ ، آنگاه کدام رابطه‌ی زیر درست است؟

- $a^x = b^x$ (۴) $a^x = b^x$ (۳) $3a = 2b$ (۲) $2a = 3b$ (۱)

(۳۳۳) اگر $\log_3 2 = A$ باشد، $\frac{\log 81}{\log 16}$ کدام است؟

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

(۳۳۴) اگر $\log 2 = a$ ، حاصل $\log_{16} 2^0$ کدام است؟

- $\frac{a-1}{4a}$ (۴) $\frac{a+1}{a}$ (۳) $\frac{4(a+1)}{a}$ (۲) $\frac{a+1}{4a}$ (۱)

(۳۳۵) مقدار $2^{2+\log_2 5}$ کدام است؟

- ۲۰ (۴) ۴۰ (۳) ۶۰ (۲) ۸۰ (۱)

(۳۳۶) اگر $\log_{ab} a = 1$ ، آنگاه $\log_a b$ کدام است؟

- -2 (۴) -1 (۳) ۱ (۲) ۲ (۱)

(۳۳۷) اگر $A = \log_a b + \log_b a$ و $a, b \neq 1$ ، آنگاه کمترین مقدار $|A|$ کدام است؟

- -1 (۴) ۰ (۳) ۱ (۲) ۲ (۱)

(۳۳۸) اگر $\log_2(x+4) = \log_2 81$ ، مقدار $\log_4(x-4)$ کدام است؟

- ۲ (۴) $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۱)

۳۳۹) حاصل عبارت $\frac{1}{\log_2 3 + 1} + \frac{1}{\log_2 2 + 1}$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) $\log_2 3$ (۳) $\log_2 2$ (۴)

۳۴۰) اگر $\log a + \log b = \log(a + b)$ ، مقدار a کدام است؟

- ۱ (۱) $\frac{b}{b-1}$ (۲) $\frac{1-b}{b}$ (۳) $\frac{b}{1-b}$ (۴)

سراسری ۷۹

۳۴۱) لگاریتم عددی از لگاریتم عکس مجذور آن در مبنای ۹ ، مقدار $\frac{4}{5}$ واحد بیشتر است، آن عدد چیست؟

- ۸۱ (۱) ۳۶ (۲) ۲۷ (۳) ۱۸ (۴)

۳۴۲) اگر جواب‌های معادله‌ی $x^2 - x + m = 0$ برابر $\log a$ و $\log b$ باشد، مقدار ab کدام است؟

- ۵ (۱) ۱۰ (۲) $\sqrt{10}$ (۳) \sqrt{m} (۴)

۳۴۳) بیشترین مقدار عبارت $f(x) = \log_8(2x - 2) + \log_8(3 - x)$ کدام است؟

- $\frac{1}{3}$ (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

۳۴۴) اگر سه عدد $\log_n a$, $\log_n b$, $\log_n c$ به ترتیب جملات متوالی یک دنباله‌ی حسابی باشند، کدام درست است؟

- ۱ (۱) $abc = 1$ (۲) $ab = c^2$ (۳) $ac = b^2$ (۴) $bc = a^2$ (۵)

۳۴۵) تابع f با ضابطه‌ی روبه‌رو مفروض است، $f(\sqrt{\log_2 256})$ کدام است؟

$$f(x) = \begin{cases} 2x^2 + 1 & x \leq 2 \\ \frac{1}{x-2} & 2 < x \leq 3 \\ 2x - 5 & x > 3 \end{cases}$$

- ۱ (۱) $16\sqrt{8} + 1$ (۲) $\frac{1}{4}(\sqrt{2} + 1)$ (۳) $4\sqrt{2} - 5$ (۴)

سراسری ریاضی ۹۱

۳۴۶) اگر $3^a = A$ باشد، مقدار $\log_3 9A^2$ کدام است؟

- ۲ (۱) $2 + 2a$ (۲) $3 + 2a$ (۳) $3 + a^2$ (۴)

۳۴۷) حاصل $A = \log \tan 1^\circ + \log \tan 2^\circ + \dots + \log \tan 88^\circ + \log \tan 89^\circ$ کدام است؟

- $\frac{\pi}{3}$ (۱) ۱ (۲) صفر (۳) -۱ (۴)

۴.۲.۵ معادلات لگاریتمی

سراسری تجربی ۸۳

(۳۴۸) اگر $\log \frac{2}{x} + \log(x+1) = 1$ باشد، لگاریتم عدد x در پایه ۸ کدام است؟

- (۱) $\frac{-2}{3}$ (۲) $\frac{-1}{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{2}{3}$

(۳۴۹) در معادله $x \log 4 = \log 16 - (x+2) \log 2$ مقدار x کدام است؟

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

(۳۵۰) معادله $\log(x-2) + \log(x-3) = 1 + \log 3$ دارای

- (۱) دو ریشه مختلف علامه است. (۲) دو ریشه مثبت است. (۳) یک ریشه مثبت است. (۴) ریشه نیست.

(۳۵۱) ریشه‌ی معادله $7^{\log x} = 98 - 7^{\log x}$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۰/۱ (۳) ۰/۰۱ (۴) ۱۰۰

(۳۵۲) معادله $(x+1)(x-2) \log x = 0$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) جواب ندارد.

(۳۵۳) جواب معادله $\left(\frac{4}{9}\right)^x \times \left(\frac{27}{8}\right)^{x-1} = \frac{\log 4}{\log 8}$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۳ (۴) ۳

سراسری تجربی ۹۳

(۳۵۴) از تساوی $\log_x(x^2+4) = 1 + \log_x 5$ ، مقدار لگاریتم x در پایه ۲، کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۲

(۳۵۵) اگر $\begin{cases} \log x - 2 \log y = 0 \\ 2x - y^2 = 4 \end{cases}$ حاصل $x+y$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۱۰

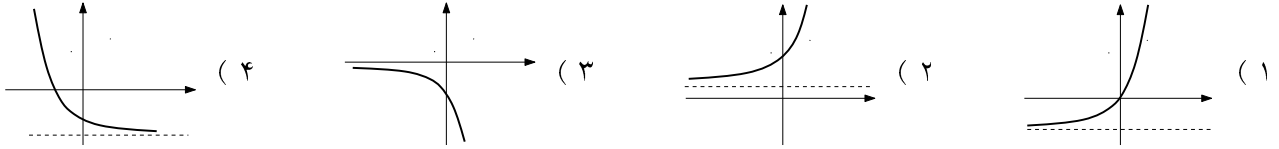
(۳۵۶) اگر $\log_x(x+2) - \log_x(4-x) = 1$ باشد، حاصل $\log_5(x+3)$ کدام است؟

- (۱) $\log_5 4$ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) $\log_5 6$

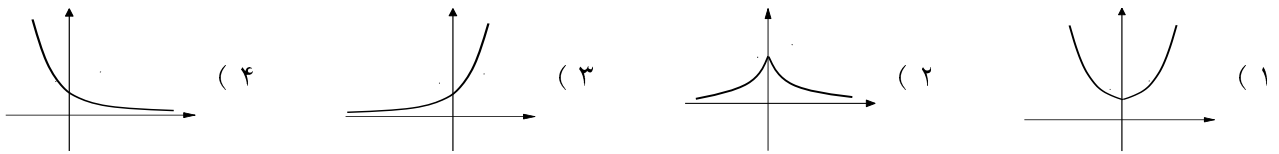
۳.۵ نمودارها و کاربردهای توابع نمایی و لگاریتمی

۱.۳.۵ نمودارهای توابع نمایی و لگاریتمی

(۳۵۷) کدام یک از نمودارهای زیر نمودار تابع نمایی $y = ca^x$ می‌تواند باشد؟ ($a > 0, a \neq 1, c \neq 0$)

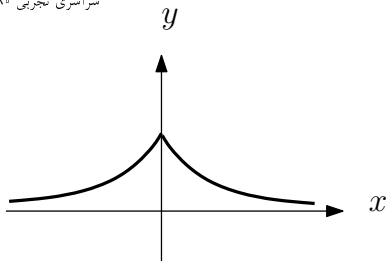


(۳۵۸) نمودار $y = 2^{-|x|}$ کدام یک از گزینه‌های زیر است؟



(۳۵۹) شکل مقابل نمودار کدام تابع است؟

سراسری تجربی ۸۰



(۲) $y = 2^{-|x|}$

(۱) $y = |2^x|$

(۴) $y = |2^{-x}|$

(۳) $y = 2^{|x|}$

سراسری تجربی ۹۳

(۳۶۰) اگر نمودار تابع $f(x) = a(b)^x - 1$ ، از دو نقطه $A(-\frac{1}{4}, \frac{1}{4})$ و $B(1, 11)$ بگذرد، $f(-1)$ کدام است؟

(۴) $\frac{3}{4}$

(۳) $-\frac{1}{4}$

(۲) $-\frac{1}{4}$

(۱) $-\frac{3}{4}$

(۳۶۱) برد تابع $f(x) = 2x + 1 - \frac{4x - 16}{2x + 4}$ به صورت $(a, +\infty)$ است، مقدار a کدام است؟

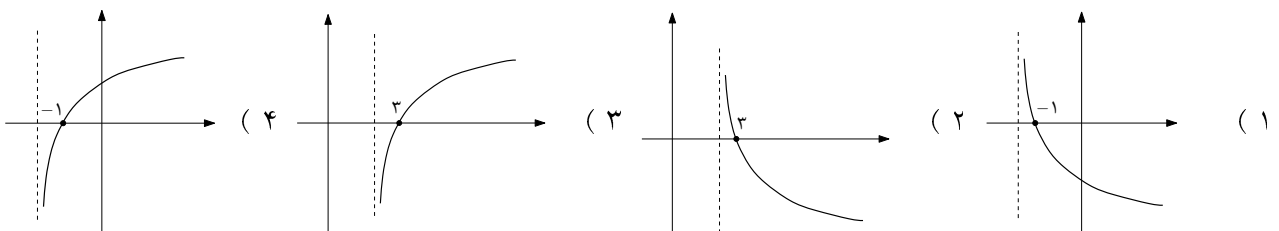
(۴) -4

(۳) 4

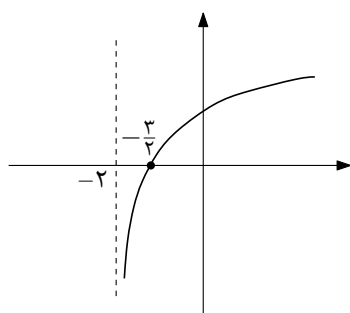
(۲) صفر

(۱) 2

(۳۶۲) نمودار تابع $y = -\log_{\frac{1}{2}}(x + 2)$ شبیه کدام گزینه است؟



(۳۶۳) اگر نمودار تابع $f(x) = \log_4(ax + b)$ به صورت مقابل باشد، مقدار $f(14)$ کدام است؟



(۲) $\frac{5}{2}$

(۱) $\frac{3}{2}$

(۴) 3

(۳) 2

۲.۳.۵ کاربرد توابع نمایی و لگاریتمی

۳۶۴) فرض کنید در هر ساعت وزن یک باکتری در آزمایشگاه ۲ برابر شود اگر وزن ابتدایی باکتری ۱ گرم باشد بعد از ۴۰ دقیقه وزن باکتریها چقدر است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\sqrt[4]{4}$ (۳) $2\sqrt[4]{4}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۳۶۵) تعداد باکتری در یک نوع کشت، بعد از t دقیقه به صورت $f(t) = Ae^{kt}$ است. اگر تعداد این باکتریها در شروع کشت ۸۰۰ و در دقیقه بیستم برابر ۳۲۰۰ باشد در دقیقه سیام تعداد آنها کدام است؟

سراسری تجربی ۹۱

- (۱) ۴۸۰۰ (۲) ۵۶۰۰ (۳) ۶۴۰۰ (۴) ۷۲۰۰

۳۶۶) تکثیر گونه‌ای از باکتریها به این صورت است که هر باکتری بعد از مدت زمان یک ربع ساعت به دو قسمت تقسیم می‌شود. اگر نوع خاصی از یک بیماری با ۵۰ باکتری شروع شود، پس از گذشت چند ساعت تعداد باکتریهای تولید شده به ۱۲۸۰۰ خواهد رسید؟ (با فرض این که هیچ کدام از باکتریها از بین نرود.)

- (۱) ۸ (۲) ۲ (۳) ۱۶ (۴) ۴

۳۶۷) داروها در بدن انسان پس از انجام متابولیسم روی آنها پس از مدتی دفع می‌شوند. فرض کنید ۲۰ میلی‌گرم از یک نوع دارو در بدن شخصی قرار دارد و مقدار آن پس از t ساعت از رابطه‌ی $A(t) = 20 \left(\frac{5}{8}\right)^t$ بر حسب میلی‌گرم به دست می‌آید. چه درصدی از این دارو بعد از ۲ ساعت از بین می‌رود؟

- (۱) ۶۴ (۲) ۷۲ (۳) ۳۶ (۴) ۴۸

۳۶۸) زلزله‌ای به بزرگی $2/8$ در مقیاس ریشتر چندارگ انرژی آزاد می‌کند؟ $(\log E = 11/8 + 1/5M)$

- (۱) ۱۶ (۲) $12/8$ (۳) 10^{16} (۴) $10^{12/8}$

۳۶۹) اگر انرژی آزاد شده‌ی زلزله (E) از رابطه‌ی $\log E = 11/8 + 1/5M$ در مقیاس ریشتر) به دست آید، انرژی آزاد شده در یک زلزله‌ی $7/5$ ریشتری چند برابر انرژی آزاد شده در یک زلزله‌ی $5/5$ ریشتری است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{15}{11}$ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۰۰

فصل ۶

حد و پیوستگی

۱.۶ فرایندهای حدی

۳۷۰ با افزایش اضلاع چندضلعی‌های محاط در دایره‌ای به شعاع ۱، مساحت چندضلعی‌ها به چه عددی نزدیک می‌شود؟

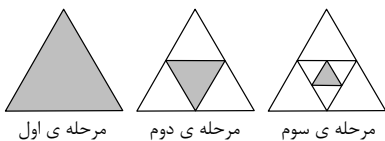
۱ (۴)

$\frac{\pi}{2}$ (۳)

π (۲)

2π (۱)

۳۷۱ مطابق شکل، مثلثی متساوی‌الاضلاع داریم که در هر مرحله، اوساط اضلاع آن را به هم متصل می‌کنیم تا مثلثی جدید تشکیل شود. در مرحله‌ی n ام اختلاف محیط مثلث رنگی ایجاد شده با عددی که محیط‌های مثلث‌های رنگی به آن نزدیک می‌شوند، کمتر از $\frac{1}{150}$ می‌شود. حداقل مقدار n کدام است؟ (طول ضلع مثلث مرحله‌ی اول را واحد در نظر بگیرید.)



مرحله ی اول

مرحله ی دوم

مرحله ی سوم

۱۱ (۴)

۱۰ (۳)

۹ (۲)

۸ (۱)

۳۷۲ اگر $f(x) = \begin{cases} 1 & ; x \in \mathbb{Q} \\ 0 & ; x \notin \mathbb{Q} \end{cases}$ باشد آنگاه $\lim_{x \rightarrow \sqrt{3}} f \circ f(x)$ کدام است؟

$\frac{1}{4}$ (۴)

وجود ندارد. (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۳۷۳ اگر $f(x) = \begin{cases} 1 & ; x \in \mathbb{Z} \\ -2 & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) + 2 \lim_{x \rightarrow 1/99} f(x)$ کدام است؟

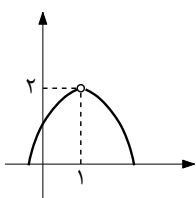
صفر (۴)

-۳ (۳)

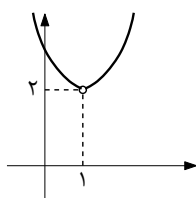
-۶ (۲)

۳ (۱)

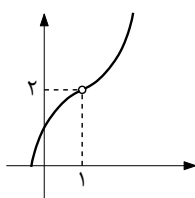
۳۷۴ اگر $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 2$ باشد و در اطراف $x = 1$ داشته باشیم $\frac{f(x) - 2}{1 - x} < 0$ کدام گزینه می‌تواند نمودار تابع f در اطراف $x = 1$ باشد؟



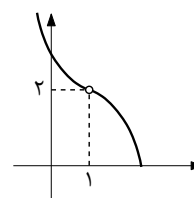
(۴)



(۳)

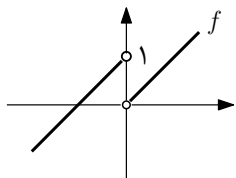


(۲)



(۱)

(۳۷۵) شکل روبه‌رو، نمودار تابع f است، حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{|f(x)|}{f(x)}$ برابر است با:



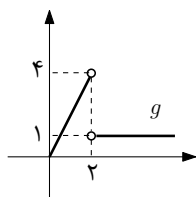
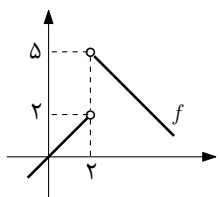
(۴) وجود ندارد.

(۳) ۳

(۲) -۱

(۱) ۱

(۳۷۶) نمودار دو تابع $y = f(x)$ و $y = g(x)$ به شکل مقابل است، کدام تابع در $x = 2$ دارای حد است؟



(۲) $y = (f \times g)(x)$

(۱) $y = (f - g)(x)$

(۴) $y = (f + g)(x)$

(۳) $y = \left(\frac{f}{g}\right)(x)$

(۳۷۷) تابع $f(x) = \sqrt{x + 3a}$ در $x = 1$ تعریف شده است ولی حد ندارد، مقدار a کدام است؟

(۴) $\frac{1}{3}$

(۳) $-\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۱) $-\frac{2}{3}$

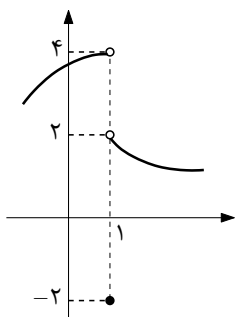
(۳۷۸) اگر $f = \{(2, 4), (1/99, 3), (1/999, 3), (2/01, 3), (2/001, 3)\}$ آنگاه کدام گزینه درست است؟

(۲) $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 4$

(۱) $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 3$

(۳) $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ موجود است، اما مقدار آن معلوم نیست. (۴) $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ وجود ندارد.

(۳۷۹) با توجه به نمودار مقابل، مقدار $\left(\frac{\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)}{\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)}\right) f(1)$ کدام است؟



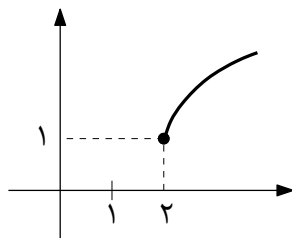
(۴) ۴

(۳) -۱

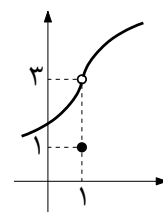
(۲) -۲

(۱) ۲

(۳۸۰) در کدام گزینه، تساوی داده شده با توجه به شکل نادرست است؟



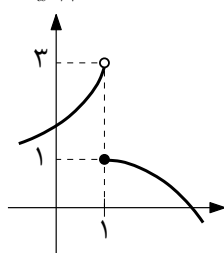
(۲)



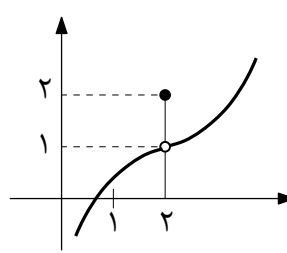
(۱)

$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = f(2)$

$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = f(1) + 2$



(۴)



(۳)

$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 2$

$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) \neq f(2)$

۲.۶ محاسبه‌ی حد توابع

۳۸۱) اگر تابع g یک سهمی با رأس $(0, 3)$ باشد و تابع $f(x) = \begin{cases} |x| - 7 & ; x \geq 2 \\ g(x) & ; x < 2 \end{cases}$ در نقطه‌ی $x = 2$ حد داشته باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$ کدام است؟

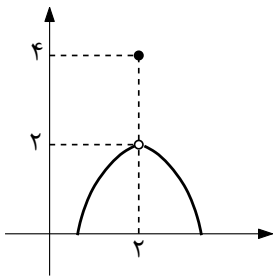
- (۱) -1 (۲) 1 (۳) صفر (۴) حد ندارد.

۳۸۲) $\lim_{x \rightarrow 0^+} [x] \cot 2x$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) صفر (۴) وجود ندارد.

۳۸۳) با توجه به نمودار تابع $f(x) = [x] + [-x]$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) + 2 \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} f(x)$ کدام است؟ (علامت جزء صحیح است.)

- (۱) -1 (۲) -2 (۳) -3 (۴) صفر



۳۸۴) با توجه به شکل مقابل، مقدار $\left| \lim_{x \rightarrow 2} f(x) \right| - \lim_{x \rightarrow 2} [f(x)]$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) 1 (۳) -1 (۴) 2

۳۸۵) اگر $f(x) = (x^2 + mx + 3)[x + 1]$ در نقطه‌ای به طول $x = -2$ حد داشته باشد، m کدام است؟

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

سراسری تجربی ۸۷

۳۸۶) در تابع با ضابطه $f(x) = (x + a)[x]$ اگر $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 3$ باشد، عدد حقیقی a کدام است؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) -1 (۴) صفر

۳۸۷) حاصل $\lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{\sqrt{e}})^+} \left\lfloor \frac{1}{x} \right\rfloor - \lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{\sqrt{e}})^-} \left\lfloor \frac{1}{x} \right\rfloor$ کدام است؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) -2 (۴) -1

۳۸۸) با توجه به نمودار تابع f که به صورت مقابل رسم شده، حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{-2 + f(x)}{3[f(x)] + 1}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $-\frac{4}{5}$ (۴) وجود ندارد.

۳۸۹) اگر $f(x) = \sin \frac{1}{[-x]}$ و $g(x) = (-1)^{[x]} - \sin \frac{1}{[-x]}$ در این صورت مقدار حد تابع $f + g$ وقتی $x \rightarrow 0^-$ کدام است؟

- (۱) -1 (۲) صفر (۳) 1 (۴) موجود نیست.

۳۹۰ حاصل $\lim_{x \rightarrow (-1)^-} \frac{||x||}{|x|}$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

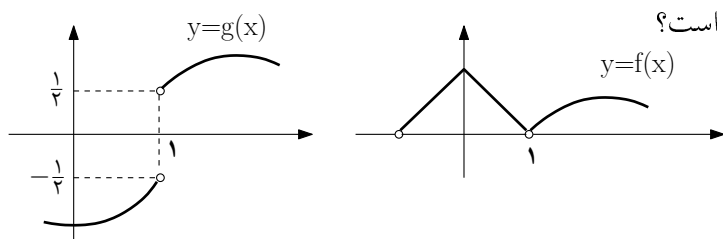
۳۹۱ اگر تابع $f(x) = \begin{cases} a[x+1] + 3 & ; x < -1 \\ 3x + 2a & ; x \geq -1 \end{cases}$ در نقطه‌ی $x = -1$ حد داشته باشد، مقدار a کدام است؟

- ۳ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۰ (۴)

سراسری ریاضی ۷۸

۳۹۲ اگر تابع f در نقطه‌ی $x = 1$ حد داشته و $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2f(x) - 1}{f(x) + 1} = 5$ آنگاه $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ کدام است؟

- ۳ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۰ (۴)



۳۹۳ با توجه به نمودار مقابل حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} (f(x) \times g(x))$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۹۴ حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 3x^2 + x + 1}{x^2 - 1}$ کدام است؟

- ۲ (۱) ۱ (۲) ۰ (۳) ۱ (۴)

۳۹۵ اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + ax + b}{x - 2} = -1$ حاصل $a + b$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۹۶ حاصل $\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{x^2 - 9}{|x - 3|}$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۹۷ حاصل $\lim_{x \rightarrow -1^+} \left(\frac{2x}{x^2 - 1} - \left| \frac{x}{x+1} \right| \right)$ کدام است؟

- ۰ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۳۹۸ حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{4}} \frac{2x - \sqrt{x}}{4x - 1}$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۹۹ اگر تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{x^2 - 2x + 1}}{x^2 - 1} + ax & ; x < 1 \\ [-x] - b & ; x > 1 \end{cases}$ در نقطه‌ی $x = 1$ دارای حد باشد، $a + b$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳.۶ پیوستگی

۴۰۰ تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-1}{x+1} & ; |x| > 1 \\ 2x & ; |x| \leq 1 \end{cases}$ ، از نظر پیوستگی در دو نقطه به طول‌های ۱ و -۱ چگونه است؟ سراسری تجربی ۸۸

(۱) در -۱ ناپیوسته - در ۱ ناپیوسته

(۲) در -۱ ناپیوسته - در ۱ پیوسته

(۳) در -۱ پیوسته - در ۱ پیوسته

(۴) در -۱ پیوسته - در ۱ ناپیوسته

۴۰۱ تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{|x|-2} & ; x > 1 \\ \frac{1}{x^2+x-7} & ; x \leq 1 \end{cases}$ چند نقطه‌ی ناپیوستگی دارد؟

(۴) ۲

(۳) ۳

(۲) ۱

(۱) ۴

۴۰۲ مجموعه طول نقاط ناپیوستگی نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \sqrt{5x^2-4x} & ; |x| > 1 \\ 2x-1 & ; |x| \leq 1 \end{cases}$ کدام است؟ سراسری تجربی ۸۳

(۴) \emptyset

(۳) $\{-1\}$

(۲) $\{1\}$

(۱) $\{-1, 1\}$

۴۰۳ به ازای کدام مجموعه مقادیر a ، تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} [x] - x & ; x \notin \mathbb{Z} \\ a & ; x \in \mathbb{Z} \end{cases}$ همواره پیوسته است؟ سراسری ریاضی ۷۵

(۴) $\{1\}$

(۳) $\{0\}$

(۲) $\{-1\}$

(۱) \emptyset

۴۰۴ در نقطه‌ای یک تابع پیوسته و تابع دیگری ناپیوسته است. با کدام عمل بین توابع، ممکن است تابع حاصل در آن نقطه پیوسته باشد؟ سراسری ۸۲

(۴) ضرب

(۳) جمع

(۲) تفاضل

(۱) هر دو حالت تقسیم یکی بر دیگری

۴۰۵ اگر تابع $f(x) = [2x-5](x^2-mx+1)$ در نقطه‌ی $x = -\frac{7}{4}$ پیوسته باشد، m کدام است؟

(۴) $-\frac{53}{7}$

(۳) $\frac{53}{7}$

(۲) $\frac{53}{14}$

(۱) $-\frac{53}{14}$

۴۰۶ تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{2|x|}{x} & ; x > 10 \\ 2 & ; x = 10 \\ -2([x] + [-x]) & ; x < 10 \end{cases}$ در نقطه‌ی $x = 10$ چگونه است؟

(۱) فقط از راست پیوسته است.

(۲) فقط از چپ پیوسته است.

(۳) از چپ و راست ناپیوسته است.

(۴) پیوسته است.

۱.۳.۶ پیوستگی روی یک بازه

(۴۰۷) تابع $y = [-x]$ در کدام یک از بازه‌های زیر پیوسته است؟

- (۱) $(2, 4)$ (۲) $(1, 2)$ (۳) $[-1, 0]$ (۴) $(-3, -2]$

(۴۰۸) اگر تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{a}{4x} & ; |x| > 1 \\ \frac{|x-2|}{x^2-4} & ; |x| \leq 1 \end{cases}$ بر بازه‌ی $[0, 3]$ پیوسته باشد، a کدام است؟

- (۱) -4 (۲) -2 (۳) 2 (۴) 4

(۴۰۹) تابع $f(x) = \sqrt{(x+1)|x+2|}$ در کدام بازه پیوسته است؟

- (۱) $[-1, +\infty)$ (۲) $[-1, +\infty) \cup \{-2\}$ (۳) $(-1, +\infty)$ (۴) $[-2, +\infty)$

(۴۱۰) اگر $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{3} & ; x \in \mathbb{Q} \\ \frac{1}{4} & ; x \notin \mathbb{Q} \end{cases}$ آنگاه کدام یک از توابع زیر روی \mathbb{R} پیوسته است؟ ([] علامت جزء صحیح است.)

- (۱) $\frac{1}{f(x)}$ (۲) $xf^2(x)$ (۳) $\frac{f(x)}{f^2(x)+1}$ (۴) $[-f(x)]$

(۴۱۱) تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x-2x^3}{x^3+2x^2-3x} & ; x \neq 0, 1 \\ -\frac{1}{3} & ; x = 0, 1 \end{cases}$ در بازه‌ی $|x| < \sqrt{5}$ در چند نقطه ناپیوسته است؟

- (۱) یک نقطه (۲) دو نقطه (۳) سه نقطه (۴) در تمام نقاط بازه پیوسته است

(۴۱۲) تابع $f(x) = |\tan x|$ در فاصله‌ی $[-2\pi, 2\pi]$ چند نقطه‌ی ناپیوستگی دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(۴۱۳) تابع $y = \sqrt{|x^2-x|(x^2-4)}$ در چند نقطه از دامنه‌اش ناپیوسته است؟

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

(۴۱۴) چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

- توابع $y = \sin x$ و $y = \cos x$ روی \mathbb{R} پیوسته‌اند.
- تابع $y = \log_{0.7}(x-1)$ روی بازه‌ی $(1, +\infty)$ پیوسته است.
- تابع $y = x^2 - 5x + 6$ در نقاط $x = 2$ و $x = 3$ پیوسته نیست.
- تابع $y = \sqrt{x+1}$ در بازه‌ی $(-1, +\infty)$ پیوسته است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

فصل ۷

آمار و احتمال

۱.۷ احتمال شرطی و پیشامدهای مستقل

۱.۱.۷ احتمال شرطی

(۴۱۵) در پرتاب دو تاس، اگر حداقل یکی از تاس‌ها ۵ ظاهر شود، احتمال اینکه دو تاس دو عدد متوالی را نشان دهند چقدر است؟

آزاد ۷۹

$$\frac{4}{11} \text{ (۴)} \qquad \frac{1}{18} \text{ (۳)} \qquad \frac{1}{9} \text{ (۲)} \qquad \frac{1}{3} \text{ (۱)}$$

(۴۱۶) در پرتاب دو تاس، اگر عدد ظاهر شده تنها یکی از تاس‌ها ۵ باشد، احتمال آنکه تفاضل اعداد رو شده زوج باشد کدام است؟

$$\frac{4}{5} \text{ (۴)} \qquad \frac{2}{5} \text{ (۳)} \qquad \frac{2}{5} \text{ (۲)} \qquad \frac{1}{5} \text{ (۱)}$$

(۴۱۷) در پرتاب دو تاس، اگر اعداد ظاهر شده متوالی باشند، چقدر احتمال دارد مجموع آنها عددی اول باشد؟

$$\frac{1}{5} \text{ (۴)} \qquad \frac{4}{5} \text{ (۳)} \qquad \frac{3}{5} \text{ (۲)} \qquad \frac{2}{5} \text{ (۱)}$$

(۴۱۸) در پرتاب دو تاس، اگر بدانیم مجموع اعداد رو شده بزرگتر از ۷ است، احتمال آنکه حاصل ضرب آنها مضرب ۳ باشد، کدام است؟

$$\frac{4}{5} \text{ (۴)} \qquad \frac{8}{15} \text{ (۳)} \qquad \frac{11}{15} \text{ (۲)} \qquad \frac{11}{36} \text{ (۱)}$$

(۴۱۹) در پرتاب ۴ تاس چهار عدد متوالی ظاهر شده، احتمال آنکه یکی از تاس‌ها عدد دو باشد چقدر است؟

آزاد ۸۰

$$1 \text{ (۴)} \qquad \frac{1}{4} \text{ (۳)} \qquad \frac{3}{4} \text{ (۲)} \qquad \frac{2}{3} \text{ (۱)}$$

(۴۲۰) در کیسه‌ای ۶ مهره سفید و ۴ مهره سیاه وجود دارد. از این کیسه دو مهره پشت سر هم و بدون جایگذاری خارج می‌کنیم. احتمال آنکه اولی سفید و دومی سیاه باشد کدام است؟

$$\frac{4}{15} \text{ (۴)} \qquad \frac{6}{25} \text{ (۳)} \qquad \frac{2}{15} \text{ (۲)} \qquad \frac{1}{15} \text{ (۱)}$$

(۴۲۱) یک تاس را پرتاب می‌کنیم هر عددی ظاهر شد به همان تعداد سکه پرتاب می‌کنیم، احتمال آنکه ۶ بار سکه رو ظاهر شود چقدر است؟

$\frac{1}{6}$ (۱) $\frac{1}{64}$ (۲) $\frac{1}{384}$ (۳) $\frac{35}{192}$ (۴)

(۴۲۲) دو کارت به تصادف و بدون جایگذاری از بین ۹ کارت به شماره‌های ۱ تا ۹ انتخاب می‌کنیم. اگر مجموع رقم‌های دو کارت زوج باشد، احتمال آنکه هر دو فرد باشند، کدام است؟

$\frac{1}{2}$ (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{3}{8}$ (۳) $\frac{5}{8}$ (۴)

(۴۲۳) از بین ۴ مرد و ۳ زن، سه نفر را به تصادف انتخاب کرده‌ایم. اگر در بین افراد انتخاب شده، مرد وجود داشته باشد احتمال اینکه هر سه فرد انتخاب شده مرد باشند کدام است؟

$\frac{1}{5}$ (۱) $\frac{2}{15}$ (۲) $\frac{4}{33}$ (۳) $\frac{2}{17}$ (۴)

(۴۲۴) در آزمایشگاهی ۵ موش سفید و ۳ موش سیاه نگهداری می‌شوند. به تصادف متوالیاً سه موش از بین آنها انتخاب می‌شود. با کدام احتمال، اولین موش سفید و سومین موش سیاه است؟

$\frac{11}{56}$ (۱) $\frac{17}{56}$ (۲) $\frac{13}{56}$ (۳) $\frac{15}{56}$ (۴)

(۴۲۵) اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای S باشند بطوری که $P(A) = 0/5$ و $P(B) = 0/4$ و $P(B|A) = 0/6$ آنگاه حاصل $P(B'|A')$ کدام است؟

$\frac{4}{9}$ (۱) $\frac{3}{8}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴)

(۴۲۶) در یک مسابقه‌ی فوتبال، احتمال اینکه یک بازیکن مصدوم نشود و تا پایان مسابقه بازی کند برابر $0/7$ است و احتمال اینکه بازیکن مصدوم شود $0/1$ است. اگر بدانیم یک بازیکن مصدوم نشده است، با چه احتمالی تا انتهای بازی در زمین بوده است؟

$\frac{2}{3}$ (۱) $\frac{5}{9}$ (۲) $\frac{8}{9}$ (۳) $\frac{7}{9}$ (۴)

(۴۲۷) پشت و روی یک سکه اعداد ۸ و ۹ حک شده است. این سکه را همراه یک تاس پرتاب می‌کنیم. احتمال بخش پذیر بودن عدد سکه به عدد تاس به شرط آنکه مجموع اعداد رو شده‌ی تاس و سکه ۱۱ یا ۱۲ باشد، کدام است؟

$\frac{3}{4}$ (۱) $\frac{7}{12}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴)

(۴۲۸) با ارقام ۱، ۲، ... و ۹ یک عدد سه رقمی بدون تکرار ارقام می‌سازیم به طوری که رقم یکان از دهگان و رقم دهگان هم از صدگان کوچکتر است. احتمال آنکه ارقام عدد ساخته شده متوالی باشند، کدام است؟

$\frac{1}{6}$ (۱) $\frac{1}{12}$ (۲) $\frac{2}{11}$ (۳) $\frac{1}{84}$ (۴)

۲.۱.۷ پیشامدهای مستقل

(۴۲۹) ظرفی شامل ۲ مهره سفید و ۳ مهره سیاه است. مهره‌ای از آن خارج کرده و پس از مشاهده‌ی رنگ آن به جعبه برمی‌گردانیم و مجدداً مهره‌ای خارج می‌کنیم، احتمال اینکه فقط یک بار مهره‌ی سفید آمده باشد کدام است؟

- $\frac{2}{5}$ (۱) $\frac{2}{15}$ (۲) $\frac{6}{25}$ (۳) $\frac{12}{25}$ (۴)

(۴۳۰) در پرتاب یک تاس اگر عدد رو شده بیشتر از ۳ باشد مجاز به پرتاب دوم هستیم، با کدام احتمال مجموع دو عدد رو شده کمتر از ۸ است؟

- $\frac{1}{6}$ (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴)

(۴۳۱) خانواده‌های A و B هر کدام دارای ۳ فرزند هستند، احتمال آنکه تعداد دخترهای خانواده‌ی A از تعداد دخترهای خانواده‌ی B بیشتر باشد چقدر است؟

آزاد ۸۲

- $\frac{17}{32}$ (۱) $\frac{7}{32}$ (۲) $\frac{9}{32}$ (۳) $\frac{11}{32}$ (۴)

(۴۳۲) کیسه‌ای محتوی ۳ توپ قرمز و ۲ توپ سفید است. به تصادف دو توپ یکی پس از دیگری با برگشت توپ اول از کیسه بیرون می‌آوریم، احتمال آنکه در هر دو بار توپ قرمز بیرون بیاید چیست؟

- $\frac{6}{20}$ (۱) $\frac{9}{20}$ (۲) $\frac{9}{25}$ (۳) $\frac{6}{25}$ (۴)

(۴۳۳) در جعبه‌ی A ، ۲ مهره سفید و ۳ مهره سیاه و در جعبه‌ی B ، ۳ مهره سفید و ۴ مهره سیاه قرار دارد. از هر یک از این دو جعبه یک مهره بیرون می‌آوریم، احتمال آنکه هم‌رنگ باشند کدام است؟

سراسری ۶۴

- $\frac{6}{35}$ (۱) $\frac{12}{35}$ (۲) $\frac{15}{35}$ (۳) $\frac{18}{35}$ (۴)

(۴۳۴) احتمال قبول شدن ۳ نفر در کنکور سراسری به ترتیب ۵۰٪ و ۶۰٪ و ۷۰٪ است. احتمال آنکه اقلاً یکی از این ۳ فرد در کنکور سراسری قبول شوند کدام است؟

آزاد ۶۵

- 92% (۱) 96% (۲) 90% (۳) 94% (۴)

(۴۳۵) برای رسیدن به مرحله نهایی مسابقات ورزشی، لازم است تیم‌های شرکت کننده در دو دور مسابقات مقدماتی شرکت کنند. تیمی که در هر دو دور بازنده شود به مرحله نهایی راه نمی‌یابد. اگر احتمال پیروزی در هر بازی برای تیمی $\frac{4}{5}$ باشد، احتمال حضور این تیم در مرحله نهایی کدام است؟

سراسری ۷۳

- $\frac{1}{4}$ (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{64}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴)

(۴۳۶) اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند، کدام رابطه همواره درست است؟

- $P(A|B) = 1$ (۱) $P(A|B) = 0$ (۲) $P(A|B) = P(A)$ (۳) $P(A|B) = P(B)$ (۴)

۲.۷ آمار توصیفی

۱.۲.۷ میانگین

(۴۳۷) نمره‌ی کل آزمون عمومی یک داوطلب مطابق جدول زیر، ۵۸ درصد است. نمره‌ی آزمون زبان انگلیسی او کدام است؟

درس	ادبیات فارسی	عربی	معارف اسلامی	زبان انگلیسی
درصد	۶۵	۵۲	۷۰	?
ضریب	۴	۲	۳	۲

۳۱ (۴

۳۲ (۳

۳۳ (۲

۳۴ (۱

(۴۳۸) میانگین داده‌های $1, 2, 3, \dots, 10$ برابر a می‌باشد، میانگین داده‌های $1, 6, 11, 16, \dots, 46$ کدام است؟

$5a - 4$ (۴

$4a - 5$ (۳

$5a - 2$ (۲

$4a - 3$ (۱

(۴۳۹) در داده‌ی آماری، مقدار میانگین ۱۱۲۴ محاسبه شده است. در بررسی مجدد داده‌ها، متوجه شدیم که به جای داده‌ی ۱۰۲۴ عدد ۱۲۰۴ محاسبه شده است. با رفع این اشتباه میانگین واقعی کدام است؟
انسانی خارج از کشور ۹۴

۱۱۲۲ (۴

۱۱۲۱ (۳

۱۱۲۰ (۲

۱۱۱۹ (۱

(۴۴۰) اگر میانگین داده‌های x_1, x_2, \dots, x_n برابر \bar{x} باشد، میانگین داده‌های $1, 3x_1 + 1, 3x_2 + 3, 3x_3 + 5, \dots, 3x_n + 2n - 1$ کدام است؟
آزاد ریاضی ۸۵

$3\bar{x} + n - 1$ (۴

$3\bar{x} + n + 1$ (۳

$3\bar{x} + n$ (۲

$3\bar{x}$ (۱

(۴۴۱) در جدول فراوانی مقابل میانگین به صورت $\bar{x} = 12 + 2\bar{a}$ محاسبه شده است، \bar{a} کدام است؟ (f_i تعداد داده‌ی x_i است.)

سراسری ریاضی ۸۸

x_i	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
f_i	۲	۵	۵	۹	۳

۰/۵۴ (۴

۰/۴۵ (۳

۰/۳۶ (۲

۰/۲۵ (۱

(۴۴۲) شخصی در کارنامه‌اش دارای x نمره‌ی ۱۹ و y نمره‌ی ۱۸ می‌باشد. اگر معدل او ۱۹ باشد، x و y کدامند؟

$x = 1, y \in \mathbb{N}$ (۴

$x = 18, y = 19$ (۳

$x = 2, y = 1$ (۲

$x \in \mathbb{N}, y = 0$ (۱

(۴۴۳) اگر میانگین داده‌های $9 + x_1, x_2 + 1, x_3 + 2, \dots, x_{10} + 9$ برابر با میانگین داده‌های $9 - x_1, x_2 - 1, \dots, x_{10} - 9$ باشد، در این صورت میانگین داده‌های x_1, x_2, \dots, x_{10} کدام است؟

صفر (۴

۴۵ (۳

۹ (۲

$\frac{9}{2}$ (۱

۲.۲.۷ میانه

(۴۴۴) در تفسیر و تحلیل مسائل آماری، در نظر گرفتن کدام شاخص گرایش به مرکز کافی است؟

- (۱) مد (۲) میانگین (۳) میانه (۴) یک شاخص به تنهایی کافی نیست.

(۴۴۵) با توجه به داده‌های ۲۳، ۲۱، ۰، ۲۰، ۲۴ که نشان‌دهنده‌ی تعداد فروش یک محصول در چند روز متوالی است، کدام یک از شاخص‌های زیر به عنوان معیار گرایش به مرکز برای تعداد فروش روزانه‌ی این محصول مناسب‌تر است؟

- (۱) میانگین (۲) مد (۳) میانه (۴) دامنه‌ی میان چارکی

(۴۴۶) در داده‌های ۶، ۶، ۵، ۱۲، ۴۰، ۱۵، ۵، میانه کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

سراسری انسانی ۸۳

(۴۴۷) در جدول داده‌های زیر، تفاوت میانه از میانگین کدام است؟ (f_i تعداد داده‌ی x_i است.)

x_i	۲۰	۱۸	۱۶	۱۴	۱۲
f_i	۱	۲	۲	۳	۲

- (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۷ (۳) ۱/۲ (۴) ۱/۴

(۴۴۸) اگر به داده‌های آماری ۷، ۸، ۲، ۳، ۲، ۵، ۹، داده‌ی ۷ را بیفزاییم، آنگاه میانه‌ی داده‌های جدید نسبت به میانه‌ی قبلی چه تغییری می‌کند؟

- (۱) یک واحد افزایش می‌یابد. (۲) یک واحد کاهش می‌یابد.
(۳) دو واحد افزایش می‌یابد. (۴) تغییری نمی‌کند.

(۴۴۹) اگر در داده‌های x ، ۴، ۱، ۱، ۳، ۸، ۲، ۷، ۳، ۲، مقدار مد برابر ۲ باشد، میانگین این داده‌ها چقدر بیشتر از میانه‌ی آنها است؟ (مد منحصر به فرد است.)

- (۱) ۰/۶ (۲) ۰/۷ (۳) ۰/۸ (۴) ۰/۹

(۴۵۰) اگر میانگین و مد در داده‌های ۵۰، ۴۵، ۱۵، ۶۰، x ، ۵۵ با هم برابر باشند، میانه‌ی داده‌ها کدام است؟

- (۱) ۴۷/۵ (۲) ۵۰ (۳) ۵۲/۵ (۴) ۵۵

(۴۵۱) میانه‌ی داده‌های ۵، ۹، ۶، ۷، ۸، ۶، ۴، ۵، ۴، ۷، چند واحد از دامنه‌ی تغییرات این داده‌ها بیشتر است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

۳.۲.۷ واریانس

(۴۵۲) واریانس داده‌های $\frac{3x_1-2}{5}, \frac{3x_2-2}{5}, \dots, \frac{3x_n-2}{5}$ برابر ۱۸ است، انحراف معیار داده‌های x_1, x_2, \dots, x_n کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $5\sqrt{3}$ (۳) ۵ (۴) ۱۰

(۴۵۳) هشت داده‌ی آماری با میانگین ۱۵ و واریانس ۴ مفروض است، اگر دو داده‌ی ۱۲ و ۱۸ به آنها افزوده شود، واریانس ۱۰ داده‌ی حاصل کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) $4/5$ (۳) $4/8$ (۴) ۵

(۴۵۴) واریانس ۲۰ داده‌ی آماری برابر ۵ است. اگر ۱۰ داده‌ی جدید که همگی برابر میانگین هستند وارد این داده‌های آماری کنیم، واریانس داده‌های جدید چه عددی خواهد شد؟

- (۱) $\frac{5}{3}$ (۲) ۵۰ (۳) ۵ (۴) $\frac{10}{3}$

(۴۵۵) واریانس داده‌های x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 برابر صفر است، انحراف معیار داده‌های $x_1 - 2, x_2 - 1, x_3, x_4 + 1, x_5 + 2$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۴ (۳) $\sqrt{3}$ (۴) ۲

(۴۵۶) هرگاه واریانس داده‌های $4, \frac{a+b}{4}, a, b$ صفر باشد، حاصل $2a + 3b$ کدام است؟

- (۱) ۲۲ (۲) ۲۰ (۳) ۱۸ (۴) ۲۱

(۴۵۷) دو نفر در یک آزمایشگاه، در ۵ روز متوالی همزمان شروع به کار کردند. امتیاز دقت کاری آنان مطابق جدول زیر است، دقت کاری کدام بیشتر است؟

سراسری تجربی ۸۷

۷	۹	۸	۹	۷
نفر اول	۷	۹	۸	۹
۹	۷	۶	۸	۱۰
نفر دوم	۱۰	۸	۶	۷

- (۱) نفر اول (۲) نفر دوم (۳) یکسان (۴) نیاز به اطلاعات بیشتر

(۴۵۸) اگر میانگین داده‌های $x, 39, 36, 41, 38, 35, 40, 42$ برابر ۳۹ باشد، واریانس این داده‌ها کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) $5/5$ (۳) ۶ (۴) ۷

(۴۵۹) میانگین و واریانس ۲۰ داده‌ی آماری به ترتیب برابر ۱۲ و ۱۵ است. اگر ۲ داده با مقادیر ۱۴ و ۱۰ به این داده‌ها اضافه شوند، واریانس ۲۲ داده‌ی موجود کدام است؟

- (۱) $114/5$ (۲) ۱۴ (۳) $14/25$ (۴) $14/75$

۴.۲.۷ انحراف معیار

(۴۶۰) انحراف معیار n داده آماری k می‌باشد. اگر هر داده‌ی آماری را a برابر و به آن b واحد اضافه کنیم، انحراف معیار جدید کدام است؟

- (۱) k (۲) $k + b$ (۳) $|a|k + b$ (۴) $|a|k$

(۴۶۱) انحراف معیار داده‌های آماری x_1, x_2, \dots, x_n برابر ۲ می‌باشد، واریانس داده‌های آماری $x_1 - 1, x_2 - 1, \dots, x_n - 1$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) $\sqrt{3}$ (۴) ۳

(۴۶۲) در ۲۵ داده‌ی آماری میانگین و انحراف معیار به ترتیب ۳۰ و ۸ می‌باشد. اگر داده‌های ناجور ۱۰ و ۱۵ و ۴۵ و ۵۰ از بین آنها حذف شوند، واریانس داده‌های باقی‌مانده کدام است؟

سراسری تجوی ۹۳

- (۱) $14/72$ (۲) $14/81$ (۳) $15/33$ (۴) $16/66$

(۴۶۳) در مجموعه‌ی داده‌های آماری $A = \{4k + 1 : k \in \mathbb{N}, k \leq 5\}$ ، انحراف معیار برابر کدام است؟

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

(۴۶۴) ۱۰ داده‌ی آماری به صورت $x_i = |5 - i|$; $i = 1, 2, \dots, 10$ تعریف شده‌اند. اگر σ انحراف معیار این داده‌ها باشد، چه درصدی از این داده‌ها در بازه‌ی بسته‌ی $[\bar{x} - \sigma, \bar{x} + \sigma]$ قرار دارد؟

- (۱) ۶۰% (۲) ۷۰% (۳) ۸۰% (۴) ۹۰%

(۴۶۵) انحراف معیار داده‌های x_1, x_2, \dots, x_{10} برابر صفر است. اگر یکی از داده‌ها برابر ۲۰ باشد، میانگین داده‌های $\frac{1}{5}x_1 - 4, \frac{1}{5}x_2 - 4, \dots, \frac{1}{5}x_{10} - 4$ کدام است؟

- (۱) ۱۹ (۲) ۱۰ (۳) ۲۱ (۴) صفر

(۴۶۶) اگر اختلاف ۵ داده‌ی آماری از میانگینشان برابر با $a, -1, 0, 2, 5 + 2a$ باشد، انحراف معیار این داده‌ها کدام است؟

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

(۴۶۷) انحراف از میانگین ۵ داده‌ی آماری، اعداد زوج متوالی هستند. انحراف معیار این داده‌ها تقریباً کدام است؟

- (۱) $1/4$ (۲) $2/8$ (۳) $4/2$ (۴) ۷

(۴۶۸) هرگاه مجموع مربعات ۱۰ داده‌ی آماری ۲۰۰ و مجموع این ۱۰ داده برابر ۴۰ باشد، انحراف معیار این ۱۰ داده کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $\sqrt{6}$ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) ۴

۵.۲.۷ ضریب تغییرات

(۴۶۹) در داده‌های آماری با میانگین \bar{x} و انحراف معیار σ اگر به هر یک از داده‌ها، مقدار \bar{x} را اضافه کنیم تا داده‌های جدید حاصل شود، ضریب تغییرات داده‌های جدید چند برابر ضریب تغییرات داده‌های قبلی است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) ۱ (۴) ۲

(۴۷۰) اگر میانگین و انحراف معیار داده‌های x_1, x_2, \dots, x_n برابر $\bar{x} = 7$ و $\sigma = 2$ باشد، ضریب تغییرات داده‌های $3x_1 - 1, 3x_2 - 1, \dots, 3x_n - 1$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{7}$ (۲) $\frac{6}{7}$ (۳) $\frac{6}{20}$ (۴) $\frac{5}{20}$

(۴۷۱) اگر میانگین و ضریب تغییرات اندازه‌ی اضلاع مربع‌هایی ۱۵ و $\frac{1}{2}$ باشند، میانگین مساحت این مربع‌ها کدام است؟ سراسری ریاضی ۹۱

- (۱) ۲۲۷ (۲) ۲۲۹ (۳) ۲۳۲ (۴) ۲۳۴

(۴۷۲) با توجه به جدول آماری دسته‌بندی شده‌ی زیر، مقدار ضریب تغییرات داده‌های x کدام است؟ سراسری ریاضی ۹۳

$x_i - 44$	-۳	-۱	۱	۳	۵
فراوانی	۴	۷	۵	۳	۱

- (۱) $0/05$ (۲) $0/08$ (۳) $0/1$ (۴) $0/2$

(۴۷۳) ضریب تغییرات ۱۰ داده‌ی آماری برابر صفر است. اگر میانگین این داده‌ها برابر ۵ باشد، مجموع مربعات این ده عدد کدام است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۲۵۰ (۴) ۵۰۰

(۴۷۴) با توجه به میانگین و انحراف معیار در گزینه‌های زیر، پراکندگی داده‌ها در کدام گزینه کمتر است؟

- (۱) $\bar{x} = 3$ و $\sigma = 2$ (۲) $\bar{x} = 4$ و $\sigma = 3$ (۳) $\bar{x} = 0/3$ و $\sigma = 0/1$ (۴) $\bar{x} = 0/12$ و $\sigma = 0/10$

(۴۷۵) میانگین و واریانس داده‌های x_1, x_2, \dots, x_6 به ترتیب ۱۵ و ۵ می‌باشد. اگر به این داده‌ها دو عدد ۱۰ و ۲۰ را اضافه کنیم، ضریب تغییرات داده‌های جدید چند برابر ضریب تغییرات داده‌های اولیه خواهد شد؟

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

(۴۷۶) اگر میانگین و ضریب تغییرات اندازه‌ی اضلاع مربع‌هایی به ترتیب ۴۰ و $0/1$ باشد، میانگین مساحت این مربع‌ها کدام است؟

- (۱) ۱۶۰۰ (۲) ۱۶۶۰ (۳) ۱۶۱۶ (۴) ۱۵۸۴

۶.۲.۷ چارک‌ها

۴۷۷) میانگین چارک‌های اول، دوم و سوم داده‌های ۱۴، ۱۰، ۱۷، ۲۳، ۹، ۷، ۲۴، ۲۹، ۴، ۳ کدم است؟

- ۱۵ (۴) ۱۴/۵ (۳) ۱۴ (۲) ۱۳ (۱)

۴۷۸) در داده‌های آماری ۱۸، ۲۰، ۲۳، ۱۶، ۱۴، ۱۷، ۱۱، ۹، ۱۲، ۱۰، ۵، ۱۹، ۲۱، ۷، ۸ اختلاف چارک اول و سوم کدام است؟

سراسری انسانی ۸۶ با اندکی تغییر

- ۱۳ (۴) ۱۲ (۳) ۱۱ (۲) ۱۰ (۱)

۴۷۹) در داده‌ی آماری، میانگین داده‌ها قبل از چارک اول و بعد از چارک سوم به ترتیب ۲۲ و ۳۰ می‌باشند. اگر میانگین تمام داده‌ها ۲۷/۵ باشد، آنگاه میانگین داده‌ها از چارک اول تا چارک سوم کدام است؟

سراسری ریاضی ۹۰ با اندکی تغییر

- ۲۹/۵ (۴) ۲۹ (۳) ۲۸/۵ (۲) ۲۸ (۱)

۴۸۰) در داده‌ی آماری، میانگین داده‌ها قبل از چارک اول ۱۲ و بعد از چارک سوم ۲۱ می‌باشد. اگر میانگین داده‌ها از چارک اول تا چارک سوم ۱۵ باشد، میانگین کل داده‌ها کدام است؟

سراسری انسانی ۹۲ با اندکی تغییر

- ۱۵/۷۶ (۴) ۱۵/۶۷ (۳) ۱۵/۵۴ (۲) ۱۵/۴۵ (۱)

۴۸۱) در داده‌های ۱۱، ۱۵، ۱۷، ۱۶، ۱۴، ۹، ۱۱، ۱۲، ۱۵، ۱۸، ۱۴، انحراف معیار داده‌های بین Q_1 و Q_3 کدام است؟

سراسری تجربی ۸۸ با اندکی تغییر

- ۱/۳ (۴) ۱/۲۵ (۳) ۱/۲ (۲) ۱/۱ (۱)

۴۸۲) در داده‌های ۲۵، ۲۰، ۲۱، ۲۶، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۲۴، ۲۰، ۱۶، ۱۴، ۱۸ میانگین «داده‌های بزرگتر از چارک اول و کوچکتر از چارک سوم» کدام است؟

- ۱۸/۳۳ (۴) ۱۸/۶۶ (۳) ۱۸/۷۵ (۲) ۱۸/۲۵ (۱)

فصل ۸

خودآزمایی‌ها

۱.۸ خودآزمایی شماره ۱ (یادآوری و تکمیل معادله‌ی خط)

تعداد سؤال: ۲۵

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

(۱) اگر دو خط $ax + by + c = 0$ و $a'x + b'y + c' = 0$ متعامد باشند (بر هم عمود باشند) کدام گزینه صحیح است؟

(۱) $aa' = bb'$ (۲) $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'}$ (۳) $aa' + bb' = 0$ (۴) $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} \neq \frac{c}{c'}$

(۲) اگر محل برخورد خط $2x + y = 6$ با نیمساز ناحیه‌ی اول را A بنامیم، فاصله‌ی نقطه‌ی A تا مبدأ مختصات چقدر است؟

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

(۳) کوچکترین دایره‌ای که از دو نقطه‌ی $(-1, 1)$ و $(3, -1)$ می‌گذرد، محور y ها را با کدام عرض مثبت قطع می‌کند؟

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

(۴) دسته خطوط به معادله‌ی $(m+2)y + (m+1)x + 1 = 0$ قطرهای یک دایره‌اند. اگر این دایره از نقطه‌ی $(5, 2)$ بگذرد، شعاع آن چقدر است؟

سراسری ۸۳

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) $2\sqrt{3}$ (۴) $3\sqrt{2}$

(۵) نقطه‌ی $(a, 2a)$ مرکز دایره‌ای گذرنده بر دو نقطه‌ی $(2, 1)$ و $(-1, 4)$ است. شعاع این دایره کدام است؟

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

(۶) مجموع فواصل نقطه‌ی M از دو نقطه‌ی $A(-1, 0)$ و $B(2, 3)$ برابر ۸ می‌باشد. اگر M روی خط $y = x + 1$ قرار داشته باشد، طول نقطه‌ی M کدام می‌تواند باشد؟

(۱) $\frac{4\sqrt{2}-1}{2}$ (۲) $\frac{4\sqrt{2}-3}{2}$ (۳) $\frac{4\sqrt{2}+3}{2}$ (۴) $\frac{1+4\sqrt{2}}{2}$

(۷) نقطه‌ی $A(7, 6)$ رأس یک متوازی‌الاضلاع است که دو ضلع آن منطبق بر دو خط به معادله‌های $2y - 3x = 11$ و $2y + 4x = 8$ هستند، مختصات وسط قطر آن کدام است؟

سراسری تجربی ۹۰

(۱) $(1, 5)$ (۲) $(3, 4)$ (۳) $(3, 5)$ (۴) $(4, 3)$

(۸) از بین نقاط واقع بر دایره‌ی C ، نقطه‌ی $M(-1, 2)$ بیشترین فاصله را تا نقطه‌ی $N(1, 0)$ دارد. کدام گزینه در باره‌ی دایره‌ی C صحیح است؟

(۱) $O(-1, 1)$ مرکز دایره است. (۲) شعاع دایره $r = 4$ می‌باشد.

(۳) $O(0, 1)$ مرکز دایره است. (۴) شعاع دایره $r = 2\sqrt{2}$ می‌باشد.

(۹) در مثلث ABC با مختصات رئوس $A(0, 1)$ ، $B(1, 3)$ و $C(3, -1)$ ، M و H به ترتیب پای میانه و ارتفاع وارد بر ضلع BC می‌باشند. طول MH چند واحد است؟

(۱) $2\sqrt{5}$ (۲) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ (۳) ۲ (۴) $\frac{\sqrt{5}}{5}$

۱۰) اگر $A(0, 1)$ ، $B(2, 2)$ و $C(5, -3)$ سه رأس متوازی الاضلاع $ABCD$ باشد، مختصات رأس D کدام است؟

- (۱) $(-4, 2)$ (۲) $(2, 3)$ (۳) $(3, -4)$ (۴) $(3, 2)$

۱۱) دایره‌ای که مرکز آن $(1, 5)$ و بر خط $3x + 4y = -2$ مماس است از نقطه‌ی $A(4, m)$ عبور می‌کند، m کدام است؟

- (۱) 0 (۲) 1 (۳) 2 (۴) 4

۱۲) محیط مثلث متساوی‌الاضلاعی که یک رأس آن $(6, 3)$ بوده و یک ضلع آن روی خط $6x + 8y = 0$ قرار داشته باشد کدام است؟

- (۱) $12\sqrt{3}$ (۲) $4\sqrt{3}$ (۳) 6 (۴) $6\sqrt{3}$

۱۳) مثلث ABC با رئوس $A(-1, 2)$ ، $B(3, 2m+1)$ و $C(-2, -2)$ در رأس A قائمه است. طول ارتفاع AH کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{17}}{2}$ (۲) $\frac{17}{6}$ (۳) $\frac{\sqrt{34}}{2}$ (۴) $\sqrt{34}$

۱۴) معادله‌ی یکی از خطوطی که بر خط به معادله‌ی $3x + 4y + 3 = 0$ عمود بوده و فاصله‌ی مبدأ مختصات از آن برابر $\frac{2}{5}$ باشد، کدام است؟

- (۱) $3y - 4x - 2 = 0$ (۲) $3y + 4x - 2 = 0$ (۳) $4x - 3y - 3 = 0$ (۴) $4x - 3y + 3 = 0$

۱۵) معادله‌ی خطی که از خط $3x + 4y + 8 = 0$ به فاصله‌ی ۲ بوده و قسمت مثبت محور y ها را قطع می‌کند کدام است؟

- (۱) $3x + 4y + 3 = 0$ (۲) $3x + 4y + 13 = 0$ (۳) $3x + 4y + 18 = 0$ (۴) $3x + 4y - 2 = 0$

۱۶) نقطه‌ی $M(1, 1)$ به کدام یک از خطوط زیر نزدیک تر است؟

- (۱) $y = 4x$ (۲) $y = 5x$ (۳) $y = 3x$ (۴) $y = 0$

۱۷) اگر فاصله‌ی نقطه‌ی $M(1, 2)$ از خط $3x + my - 1 = 0$ برابر ۲ باشد، آنگاه:

- (۱) $m = -4$ (۲) $m = 4$ (۳) $m = 1$ (۴) $m = -1$

۱۸) اگر خط Δ محور طول‌ها را در $A(3, 0)$ و محور عرض‌ها را در $B(0, 5)$ قطع کند، فاصله‌ی مبدأ تا این خط کدام است؟

- (۱) $\frac{8}{\sqrt{34}}$ (۲) $\frac{15}{\sqrt{34}}$ (۳) $\frac{7}{\sqrt{28}}$ (۴) $\frac{15}{\sqrt{28}}$

۱۹) فاصله‌ی دو خط موازی $y = x + 2$ و $y = mx + 4$ برابر است با:

- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) $m + 1$ (۳) $\sqrt{m+2}$ (۴) $\sqrt{2}$

۲۰) اگر $12x + 5y + 19 = 0$ و $12x + 5y - 7 = 0$ معادلات دو ضلع یک مربع باشند، اندازه‌ی قطر مربع چقدر است؟

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

۲۱) اگر $A(1, 2)$ ، $B(3, 0)$ و $C(1, -2)$ رأس‌های یک مثلث باشند، طول ارتفاع AH کدام است؟

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

۲۲) شعاع دایره‌ای که از دو نقطه‌ی $A = (3, 0)$ و $B = (-1, 0)$ گذشته و بر خط $y = -1$ مماس است، کدام است؟

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

۲۳) شعاع دایره‌ای که از دو نقطه‌ی $(1, 2)$ و $(3, 0)$ گذشته و مرکز آن روی خطی به معادله‌ی $y = 2x - 1$ باشد، کدام است؟

سراسری ۷۵

- $2\sqrt{2}$ (۱) $\sqrt{5}$ (۲) $\sqrt{10}$ (۳) $\sqrt{13}$ (۴)

۲۴) شعاع کوچک‌ترین دایره‌ی گذرا از نقطه‌ی $A = (-3, 3)$ و مماس بر خط $y = 2x - 1$: Δ کدام است؟

- $\sqrt{5}$ (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) $2\sqrt{5}$ (۴)

۲۵) اگر دو خط $y + 2x = 5$ و $2y = 7 - 4x$ بر دایره‌ای مماس باشند، محیط آن دایره چقدر است؟

- $\frac{3\sqrt{5}}{20}\pi$ (۱) $\frac{3\sqrt{5}}{10}\pi$ (۲) $3\sqrt{5}\pi$ (۳) $2\sqrt{5}\pi$ (۴)

۲۵	۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۲	۱	۳	۴	۱	۴	۴	۲	۲	۳	۴	۱	۳	۱	۲	۳	۲	۳	۳	۴	۱	۲	۴	۴	۳

۲.۸ خودآزمایی شماره ۲ (معادله‌ی درجه دوم و تابع درجه ۲)

تعداد سؤال: ۲۵

وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

(۱) معادله‌ی $x^4 + (m-1)x^2 + 4 = 0$ چهار ریشه‌ی حقیقی دارد، مقادیر m چگونه‌اند؟

- (۱) $m < -3$ (۲) $m < 1$ (۳) $m > 5$ (۴) $-3 < m < 5$

(۲) معادله‌ی $(x^2 + \sqrt{x} + 1)^2 + x^2 + \sqrt{x} - 1 = 0$ چند ریشه‌ی حقیقی دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

(۳) معادله‌ی $(x^2 - 4)(x - 2\sqrt{x} + 1) = 0$ ، چند ریشه دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(۴) حاصل ضرب ریشه‌های معادله‌ی $x^4 - x^2 - 6 = 0$ کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۶ (۳) ۳ (۴) ۶

(۵) هرگاه یکی از ریشه‌های معادله‌ی $x^2 + \sqrt{2}mx + 4 = 0$ مکعب ریشه‌ی دیگر باشد، m کدام است؟

- (۱) ± 1 (۲) ± 2 (۳) ± 3 (۴) ± 4

(۶) α و β ریشه‌های معادله‌ی $x^2 + 2x - 1 = 0$ هستند و داریم $(\alpha^2 + 2\alpha^2 + m)(\beta^2 + 2\beta^2 + m) = 2$ در این صورت مقدار m کدام است؟

- (۱) ۱, ۳ (۲) -۱, ۳ (۳) ۱, -۳ (۴) -۱, -۳

(۷) اگر منحنی به معادله $y = 2x^2 - 4x + m - 3$ محور x ها را در دو نقطه به طول‌های مثبت قطع کند، آنگاه مجموعه مقادیر m به کدام صورت است؟

سراسری ریاضی ۸۷

- (۱) $m > 3$ (۲) $3 < m < 4$ (۳) $3 < m < 5$ (۴) $4 < m < 5$

(۸) اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $2x^2 - 7x - 3 = 0$ باشند، حاصل عبارت $3\alpha^2 + \beta^2 - 7\alpha$ کدام است؟

- (۱) $\frac{73}{4}$ (۲) $\frac{61}{4}$ (۳) $\frac{49}{4}$ (۴) $\frac{37}{4}$

(۹) در معادله‌ی $3x^2 - 17x + m = 0$ یک ریشه از سه برابر ریشه‌ی دیگر ۳ واحد بیشتر است، m کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

(۱۰) اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $x^2 + 3x - 1 = 0$ باشند، حاصل $\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha}$ کدام است؟

- (۱) -۹ (۲) ۹ (۳) ۱۱ (۴) -۱۱

(۱۱) اگر x' و x'' ریشه‌های معادله‌ی $(mn)x^2 + n^2x + m^2 = 0$ باشند، مقدار $x'^2x'' + x'x''^2$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) $\frac{m+n}{mn}$ (۴) mn

(۱۲) اگر بین ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 3x + 1 - m = 0$ رابطه‌ی $2\alpha - \beta = 3$ برقرار باشد، مقدار m کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

(۱۳) به ازای کدام مقدار m مجموع ریشه‌های معادله‌ی $x^2 + 2mx + (m+1) = 0$ دو واحد از حاصل ضرب ریشه‌های معادله بیشتر است؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) ۱ (۴) ۲

(۱۴) اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $(k+1)x^2 - 2x + k = 0$ و عدد ۲ واسطه‌ی حسابی بین $\frac{1}{\alpha}$ و $\frac{1}{\beta}$ باشد، مقدار k کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) $\frac{1}{4}$

(۱۵) معادله‌ی درجه دومی که ریشه‌های آن مربع ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 5x - 2 = 0$ باشند، کدام است؟

- (۱) $x^2 - 58x + 16 = 0$ (۲) $x^2 - 58x + 4 = 0$ (۳) $x^2 - 29x + 16 = 0$ (۴) $x^2 - 29x + 4 = 0$

(۱۶) ریشه‌های کدام معادله‌ی زیر ۲ واحد از ریشه‌های معادله‌ی $x^2 + x - 1 = 0$ کمتر است؟

- (۱) $x^2 + x - 3 = 0$ (۲) $x^2 + 5x + 5 = 0$ (۳) $x^2 + x + 1 = 0$ (۴) $x^2 - 3x + 1 = 0$

(۱۷) ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 + ax + b = 0$ ، یک واحد از ریشه‌های معادله‌ی $3x^2 + 7x + 1 = 0$ بیشتر است، b کدام است؟

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

(۱۸) معادله‌ی درجه دومی که ریشه‌های آن به ترتیب ۹ برابر ریشه‌های معادله‌ی $x^2 + x - 3 = 0$ باشند، کدام است؟

- (۱) $x^2 + 9x - 243 = 0$ (۲) $x^2 + 9x - 27 = 0$ (۳) $x^2 + 18x - 243 = 0$ (۴) $x^2 + 18x - 27 = 0$

(۱۹) معادله‌ی درجه دومی که ریشه‌های آن به ترتیب ۵ واحد بیشتر از قرینه‌ی ریشه‌های معادله‌ی $mx^2 - 2x + 1 = 0$ باشد کدام است؟

$$mx^2 - 2(1+4m)x + 11 = 0 \quad (2) \quad mx^2 - 2(1+5m)x + 25m + 11 = 0 \quad (1)$$

$$x^2 - 2(1+4m)x - 9 = 0 \quad (4) \quad mx^2 + 2(1-5m)x + 25m - 9 = 0 \quad (3)$$

(۲۰) اگر نقطه‌ی مینیمم تابع $y = x^2 + ax + 2$ روی نیمساز ناحیه‌ی دوم و چهارم باشد، مقدار مثبت a کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۶

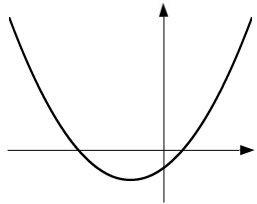
(۲۱) کوتاه‌ترین فاصله بین نقاط منحنی به معادله $y = \frac{1}{4}x^2 - 2$ و نقطه‌ی ثابت $(0, 11)$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) $4\sqrt{2}$ (۴) ۶

(۲۲) به ازای کدام مقادیر m نمودار تابع درجه دوم $y = mx^2 + 3x + 1$ همواره بالای محور x هاست؟

- (۱) $m > 0$ (۲) $m < \frac{9}{4}$ (۳) $m > \frac{9}{4}$ (۴) $0 < m < \frac{9}{4}$

(۲۳) شکل روبرو نمودار تابع $f(x) = ax^2 + bx + c$ است، در مورد معادله $ax^2 + bx + c = 0$ کدام صحیح است؟



- (۱) $\frac{c}{a} > 0$ (۲) $-\frac{b}{a} > 0$
 (۳) $\Delta > 0$ (۴) $f\left(-\frac{b}{2a}\right) > 0$

(۲۴) اگر منحنی به معادله $y = 2x^2 - 4x + m - 3$ محور x ها را در دو نقطه به طول‌های مثبت قطع کند، آنگاه مجموعه مقادیر m به کدام صورت است؟

- (۱) $m > 3$ (۲) $3 < m < 4$ (۳) $3 < m < 5$ (۴) $4 < m < 5$

(۲۵) اگر نمودار تابع با ضابطه‌ی $y = x^2 + bx + c$ از ناحیه‌ی چهارم نگذرد، آنگاه

- (۱) $b \geq 0, c \geq 0$ (۲) $b \geq 0, c \leq 0$ (۳) $b \leq 0, c \geq 0$ (۴) $b \leq 0, c \leq 0$

۲۵	۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۱	۳	۳	۳	۲	۳	۳	۱	۲	۲	۴	۱	۱	۲	۱	۴	۲	۱	۳	۲	۳	۱	۲	۴	۱

۳.۸ خودآزمایی شماره ۳ (معادله‌ی درجه دوم و تابع درجه ۲)

تعداد سؤال: ۲۰

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

(۱) جمع ریشه‌های معادله‌ی $2^{2x} - 5 \times 2^x + 4 = 0$ چقدر است؟

- (۱) ۵ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) ۲ (۴) ۴

(۲) تابع $y = 2x^4 + ax^2 + 2$ در چهار نقطه محور x ها را قطع می‌کند، حدود a کدام است؟

- (۱) $(-4, 4)$ (۲) $(-\infty, -4)$ (۳) $(4, +\infty)$ (۴) $(-\infty, -4) \cup (4, +\infty)$

(۳) ریشه‌های معادله‌ی $16x^4 - 40x^2 + 9 = 0$ تشکیل یک دنباله‌ی حسابی صعودی می‌دهند، قدر نسبت این تصاعد کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۲

(۴) اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 6x + 4 = 0$ باشند، حاصل $\frac{\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta}}{\beta^2 - 6\beta}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{\sqrt{10}}{4}$ (۲) $\frac{10}{4}$ (۳) $-\frac{10}{4}$ (۴) $\frac{\sqrt{10}}{4}$

(۵) اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله‌ی $x^2 + ax - 27 = 0$ باشند و $x_1^2 = x_2$ آنگاه a کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) $3\sqrt{3}$

(۶) مجموع ریشه‌های معادله‌ی $ax^2 + bx + c = 0$ با حاصل ضرب معکوس ریشه‌های این معادله برابر است. کدام رابطه بین a ، b و c برقرار است؟

- (۱) $a^2 + bc = 0$ (۲) $a^2 - bc = 0$ (۳) $b^2 - ac = 0$ (۴) $b^2 + ac = 0$

(۷) در معادله‌ی درجه‌ی دوم $2x^2 - 5x + m = 0$ مجموع مربعات دو ریشه برابر با $\frac{37}{4}$ است، m کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۳ (۳) ۲ (۴) ۳

(۸) به ازای کدام مقدار m معادله‌ی $(m+1)x^2 + m(m^2-9)x - 2 = 0$ دو ریشه‌ی حقیقی قرینه دارد؟

- (۱) -۱ (۲) -۳ (۳) ۳ (۴) ۹

(۹) اگر معادله‌ی $m^2x^2 + (2m-1)x + 1 = 0$ دارای دو ریشه‌ی حقیقی عکس یکدیگر باشد، آنگاه:

- (۱) $m = -1$ (۲) $m = 1$ (۳) $m = \pm 1$ (۴) $m = 2$

(۱۰) اگر a ریشه‌ی معادله‌ی $x^2 + 10x + 7 = 0$ باشد، حاصل $\frac{a^2+7}{a}$ کدام است؟

- (۱) -۵ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) -۱۰

(۱۱) اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 5x + 3 = 0$ باشند، مقدار عددی $\sqrt{(\alpha^2+4)(5\beta+1)} - 1$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{12}$ (۲) ۱۲ (۳) $\sqrt{10}$ (۴) ۱۰

۱۲) اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 3x - 2 = 0$ باشند، $\frac{\alpha}{\beta}$ و $\frac{\beta}{\alpha}$ ریشه‌های کدام یک از معادله‌های زیر هستند؟

(۱) $x^2 - 13x - 2 = 0$ (۲) $x^2 + 13x + 2 = 0$ (۳) $2x^2 - 13x + 2 = 0$ (۴) $2x^2 + 13x + 2 = 0$

۱۳) اگر x' و x'' ریشه‌های معادله‌ی درجه دوم $x^2 + 3x + 2 = 0$ باشد، کدام معادله ریشه‌هایش $2x' + 1$ و $2x'' + 1$ است؟

(۱) $x^2 + 6x + 8 = 0$ (۲) $x^2 - 4x + 3 = 0$ (۳) $x^2 + 4x - 3 = 0$ (۴) $x^2 + 4x + 3 = 0$

۱۴) معادله‌ی درجه دومی که ریشه‌هایش به ترتیب دو واحد از ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - mx + m - 1 = 0$ بیشتر باشد کدام است؟

(۱) $x^2 - (m - 4)x + 3m + 3 = 0$ (۲) $x^2 - (m + 4)x + m + 3 = 0$
 (۳) $x^2 - (m + 4)x + 3m + 3 = 0$ (۴) $x^2 + (m - 4)x + 3m + 3 = 0$

سراسری ریاضی ۸۳

۱۵) اگر بیشترین مقدار تابع $f(x) = (k + 3)x^2 - 4x + k$ برابر صفر باشد، مقدار k کدام است؟

(۱) -4 (۲) -1 (۳) 1 (۴) 4

۱۶) مجموعه‌ی همگی مستطیل‌هایی را که محیط آنها برابر ۱۶ است در نظر می‌گیریم. مینیمم مجموعه‌ی طول اقطار این مستطیل‌ها کدام است؟

(۱) $3\sqrt{2}$ (۲) $4\sqrt{2}$ (۳) $4\sqrt{3}$ (۴) 6

۱۷) در صورتی که منحنی تابع $y = 2x^2 + ax + a - \frac{3}{4}$ محور x ها را در طرفین محور y ها قطع کند آنگاه حدود تغییرات a چگونه است؟

(۱) $a > 6$ یا $a < 2$ (۲) $2 < a < 6$ (۳) $a < \frac{3}{4}$ (۴) $a > \frac{3}{4}$

سراسری تجربی ۷۷

۱۸) به ازای کدام مقادیر m نمودار تابع $y = mx^2 + (m - 1)x$ از ناحیه‌ی سوم محورهای مختصات نمی‌گذرد؟

(۱) $m \leq 1$ (۲) $0 \leq m \leq 1$ (۳) $m \geq 1$ (۴) $1 \leq m \leq 2$

۱۹) حدود m چقدر باشد تا معادله‌ی $(m^2 - 1)x^2 + 2mx + 1 = 0$ دارای دو ریشه‌ی مختلف‌العلامه باشد؟

(۱) $-1 < m < 1$ (۲) $m < -1$ یا $m > 1$ (۳) $-1 \leq m \leq 1$ (۴) $m \geq 1$ یا $m \leq -1$

۲۰) منحنی به معادله‌ی $y = (x - 1)(x^2 - ax + a)$ محور x ها را فقط در یک نقطه قطع می‌کند، مجموعه مقادیر a به کدام صورت است؟

(۱) $-4 < a < 0$ (۲) $-2 < a < 2$ (۳) $0 < a < 4$ (۴) $a < 4$

۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۳	۱	۲	۳	۲	۱	۳	۴	۴	۴	۴	۱	۳	۲	۱	۱	۱	۱	۲	۳

۴.۸ خودآزمایی شماره ۴ (معادلات گویا و معادلات رادیکالی)

تعداد سؤال: ۲۰

وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

(۱) به ازای کدام مقدار a ، ریشه‌ی معادله‌ی $\frac{3x}{x-a} - \frac{x}{x+1} = 4$ برابر ۲ است؟

- (۱) $\frac{3}{7}$ (۲) $\frac{5}{7}$ (۳) $\frac{4}{7}$ (۴) $\frac{2}{7}$

(۲) به ازای چه مقدار از k معادله‌ی $\frac{k}{3x} = \frac{x-5}{x^2-4x}$ دارای مجموعه جواب \emptyset است؟

- (۱) $k = 0$ (۲) $k = 3$ (۳) $k = 4$ (۴) $k = 5$

(۳) معادله‌ی $\frac{1}{x-1} - \frac{1}{x+1} = \frac{2x}{x^2-1}$ چند ریشه دارد؟

- (۱) یک (۲) دو (۳) هیچ (۴) بی‌شمار

(۴) تعداد جواب‌های معادله‌ی $\frac{x-2}{x+2} + \frac{x}{x-2} = \frac{8}{x^2-4}$ کدام است؟

- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

(۵) معادله‌ی $1 = \frac{x+2}{x-1} + \frac{x-1}{x-2}$ چند ریشه‌ی منفی دارد؟

- (۱) هیچ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

(۶) مجموعه جواب معادله‌ی $\frac{2x}{x-3} + \frac{x+1}{x+4} = \frac{x-1}{x-3}$ کدام است؟

- (۱) $\left\{-1, \frac{1}{4}\right\}$ (۲) $\left\{1, -\frac{1}{4}\right\}$ (۳) $\left\{-1, -\frac{1}{4}\right\}$ (۴) $\left\{1, \frac{1}{4}\right\}$

(۷) اگر $x = 2$ جواب معادله‌ی $\frac{(x^2+1)^2}{(x+k)^2} = \frac{3x+1}{(k+2)^2} + 2$ باشد، مقدار k کدام است؟

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

(۸) معادله‌ی $\sqrt{2x^3-3} + 11 = -\sqrt{x^2+1}$ چند ریشه دارد؟

- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

(۹) مجموعه جواب معادله‌ی $\sqrt{2x^2-4} = x$ ، کدام است؟

- (۱) $\{2\}$ (۲) $\{-2, 2\}$ (۳) $\{-2\}$ (۴) $\{4\}$

(۱۰) معادله‌ی $\sqrt{x^2-x-6} + \sqrt{x^3-5x^2-2x+24} = 0$ چند ریشه دارد؟

- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱) معادله $(x^2 - 4)\sqrt{x - 1} = 0$ چند ریشه حقیقی دارد؟

- (۱) دو ریشه (۲) چهار ریشه (۳) سه ریشه (۴) ریشه ندارد.

۱۲) تعداد جواب‌های معادله $\sqrt{x^2 - x - 2} + \sqrt{x^2 + x - 2} = 0$ کدام است؟

- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

آزاد ۶۷

۱۳) معادله $\sqrt{x - 2} + \sqrt{x^2 - 8} = 0$ دارای چند ریشه است؟

- (۱) سه ریشه (۲) دو ریشه (۳) یک ریشه (۴) ریشه حقیقی ندارد.

۱۴) مجموعه $\{0, -1\}$ ، مجموعه جواب معادله $\frac{ax}{x-b} + \sqrt{x+b} = 1$ است، مقدار $a+b$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۵) معادله $\sqrt{x^2 + 1} - x^2 = -1$ دارای چند ریشه حقیقی است؟

- (۱) هیچ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

آزاد ۶۸

۱۶) معادله $x^2 + x + \sqrt{x} = 0$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ریشه حقیقی ندارد.

آزاد ۷۶

۱۷) اگر $\frac{\sqrt{x}}{x+1} = \frac{2}{5}$ باشد، آنگاه $\frac{x}{x^2+1}$ برابر است با:

- (۱) $\frac{17}{4}$ (۲) $\frac{4}{17}$ (۳) $\frac{15}{4}$ (۴) $\frac{14}{15}$

۱۸) معادله $\sqrt{x^3 - x} + \sqrt{x^2 - 1} = 0$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۰ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۲

سراسری نوبت ۸۷

۱۹) اگر $x = 4$ یکی از جواب‌های معادله $x + a = \sqrt{5x - x^2}$ باشد، جواب دیگر آن کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) جواب دیگر ندارد.

۲۰) مجموع ریشه‌های معادله $\sqrt{x-3} + \frac{7}{\sqrt{x-3}+1} = 7$ کدام است؟

- (۱) ۴۲ (۲) ۸ (۳) ۳۹ (۴) ۱۹

۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۱	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۳	۱	۱	۳	۱	۱	۳	۳	۲	۲	۳	۲	۲

۵.۸ خودآزمایی شماره ۵ (ترسیم‌های هندسی)

تعداد سؤال: ۲۰

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

(۱) فاصله‌ی نقطه‌ی A و خط d برابر $2x - 1$ است و هیچ نقطه‌ای روی خط d وجود ندارد که به فاصله‌ی ۵ از نقطه‌ی A باشد. در این صورت، x کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $1/7$ (۲) $2/5$ (۳) 3 (۴) 4

(۲) مرکز تمام دایره‌ها به شعاع ۲ واقع در یک صفحه که از نقطه‌ی ثابت A می‌گذرند، کدام است؟

- (۱) دو خط گذرا از A (۲) دو خط موازی به فاصله‌ی ۴
(۳) دایره‌ای به مرکز A و به شعاع ۲ (۴) دو دایره به مرکز A یکی به شعاع ۲ و دیگری به شعاع ۴

آزاد ۷۷

(۳) اگر a ، b و c طول اضلاع یک مثلث باشند، کدام گزینه همواره درست نیست؟

- (۱) $2a$ ، $2b$ و $2c$ طول سه ضلع مثلثی هستند.
(۲) a^2 ، ab و ac طول سه ضلع مثلثی هستند.
(۳) $\frac{a}{3}$ ، $\frac{b}{3}$ و $\frac{c}{3}$ طول سه ضلع مثلثی هستند.
(۴) $a+2$ ، $b+4$ و $c+7$ طول سه ضلع مثلثی هستند.

(۴) اگر اندازه‌های سه ضلع مثلثی ۶، $2x+1$ و ۳ باشد، حدود x کدام است؟

- (۱) $1 < x \leq 4$ (۲) $1 \leq x < 4$ (۳) $1 < x < 4$ (۴) $x < 1$ یا $x > 4$

(۵) دو ضلع مثلثی ۳ و ۷ است. محیط مثلث کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۲ (۳) ۱۶ (۴) ۱۳

(۶) در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ داریم $BC = a$ و طول ضلع AB ثابت است. اگر زاویه‌ی A تغییر کند مکان هندسی وسط DC کدام است؟

- (۱) قسمتی از دایره‌ای به قطر AB
(۲) دایره‌ای به مرکز وسط AB و شعاع a
(۳) خطی موازی AB
(۴) دایره‌ای به مرکز A و شعاع AB

(۷) در مثلث ABC دو رأس B و C ثابت و مساحت این مثلث نیز ثابت است، مکان‌هایی که رأس A می‌تواند باشد چه شکلی را پدید می‌آورند؟

- (۱) یک پاره‌خط (۲) یک نیم‌خط (۳) دو خط (۴) یک خط

۸) مجموعه نقاطی از صفحه که فاصله‌ی آنها از دو خط متقاطع به یک اندازه است، کدام است؟

- (۱) یک خط (۲) دو خط موازی (۳) دو خط عمود بر هم (۴) یک نقطه

آزاد ۶۹

۹) مرکز دایره‌هایی که بر دو خط موازی مماس باشند، واقع است بر یک

- (۱) خط (۲) دایره (۳) پاره‌خط (۴) نیم‌دایره

۱۰) مربع $ABCD$ به ضلع ۳ مفروض است، چند نقطه روی مربع به فاصله‌ی $\frac{\pi}{4}$ از قطر AC یافت می‌شود؟

- (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) چهار

۱۱) نقطه‌ی A به فاصله‌ی ۱۰ سانتی‌متر از خط d در یک صفحه قرار دارد. چند نقطه در این صفحه وجود دارد که فاصله‌اش از نقطه‌ی A و خط d برابر ۸ باشد؟

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۲) مجموع فواصل نقطه‌ی برخورد نیمسازهای زوایای A و D در ذوزنقه‌ی $ABCD$ از دو قاعده و ساق AD چقدر است؟

- (۱) $\frac{3}{4}AD$ (۲) $AB + CD$ (۳) $AD + BC$ (۴) برابر ارتفاع ذوزنقه

۱۳) نقطه‌ی برخورد عمود منصف‌های اضلاع AB و AC از مثلث ABC را O می‌نامیم، کدام گزینه در باره‌ی نقطه‌ی O درست است؟

(۱) روی عمود منصف پاره خط BC است. (۲) خارج مثلث است.

(۳) روی ضلع BC است. (۴) روی نیمساز زاویه‌ی \hat{A} است.

۱۴) نقطه‌ی A خارج از خط d است. اگر تنها سه نقطه وجود داشته باشند که فاصله‌ی آنها از A و d به ترتیب ۳ و ۲ باشد، آنگاه فاصله‌ی A از d کدام می‌تواند باشد؟

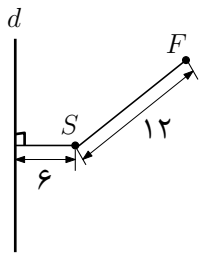
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵) خط d بر دایره‌ای به شعاع R مماس است و دقیقاً دو نقطه روی دایره وجود دارد که به فاصله‌ی $R + 3$ قرار دارد، R کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) ۴ (۳) $4\sqrt{2}$ (۴) ۷

۱۶) دایره‌ی C و خط d روی صفحه‌ای قرار دارند. چند نقطه روی C وجود دارد که به فاصله‌ی معلوم h از d باشد؟

- (۱) حداکثر ۲ (۲) حداکثر ۲ (۳) حداکثر ۴ (۴) حداکثر ۴



۱۷) خط d و نقاط S و F مطابق شکل زیر در یک صفحه قرار دارند. چند نقطه در صفحه وجود دارد که از S و F به یک فاصله و از خط d به فاصله ۹ باشد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸) چند نقطه درون یک مثلث وجود دارد که از رئوس آن به یک فاصله باشد؟

- ۱ (۱) حداکثر یک ۲ (۲) یک ۳ (۳) سه ۴ (۴) بی شمار

۱۹) مثلث قائم الزاویه ABC با $\hat{A} = 90^\circ$ را در نظر بگیرید. چند نقطه روی مثلث می توان یافت که به یک فاصله از A و ضلع BC باشد؟

- ۱ (۱) صفر ۲ (۲) یک ۳ (۳) دو ۴ (۴) بی شمار

۲۰) خطوط d_1 و d_2 و d_3 در یک صفحه اند و $d_1 \parallel d_2$ و $d_1 \parallel d_3$ ، چند نقطه وجود دارد که از هر سه خط به یک فاصله باشد؟

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

۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۳	۳	۱	۲	۳	۴	۱	۱	۴	۴	۴	۱	۳	۳	۲	۳	۳	۴	۳	۴

۶.۸ خودآزمایی شماره ۶ (استدلال و قضیه‌ی تالس)

تعداد سؤال: ۲۵

وقت پیشنهادی: ۵۰ دقیقه

(۱) در مثلث ABC رابطه‌ی $AB = \frac{2}{3}AC = \frac{1}{4}BC$ بین طول سه ضلع برقرار است. اگر نقطه‌ی D روی ضلع BC به گونه‌ای باشد که $\frac{BD}{AB} = \frac{CD}{AC}$ ، آنگاه حاصل $\frac{BD}{AB}$ کدام است؟

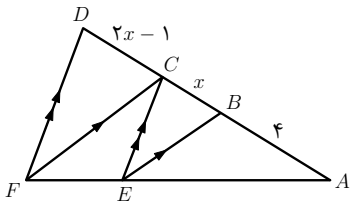
- $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{5}{4}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۱)

(۲) اگر $3m = 5n = 2t$ آنگاه حاصل $\frac{2m+n-t}{m-n}$ کدام است؟

- $\frac{29}{4}$ (۴) $\frac{11}{4}$ (۳) $\frac{11}{8}$ (۲) $\frac{13}{8}$ (۱)

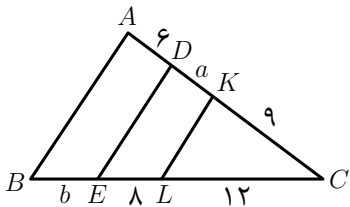
(۳) با توجه به تناسب $\frac{x}{y} = \frac{2}{3}$ کدام گزینه نادرست است؟

- $\frac{y}{x} = \frac{2}{3}$ (۴) $\frac{x+1}{y+1} = \frac{3}{2}$ (۳) $\frac{x-2}{y-3} = \frac{2}{3}$ (۲) $\frac{y+x}{x} = \frac{5}{4}$ (۱)



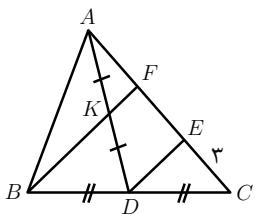
(۴) در شکل روبه‌رو، اندازه‌ی پاره‌خط AD کدام است؟ ($BE \parallel CF$, $EC \parallel FD$)

- ۹ (۴) ۸ (۳) ۷ (۲) ۶ (۱)



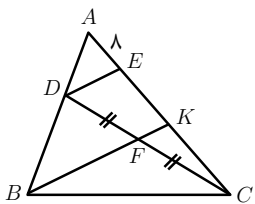
(۵) در شکل روبه‌رو، $AB \parallel DE \parallel KL$. اگر $AD = 6$ ، $DC = 9$ ، $BE = b$ و $DK = a$ ، $LC = 12$ ، $EL = 8$ آنگاه $b - a$ کدام است؟

- ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)



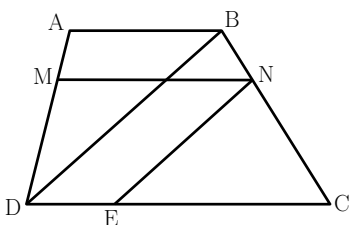
(۶) در شکل روبه‌رو، $BF \parallel DE$. اگر $BD = DC$ ، $AK = KD$ و $EC = 3$ آنگاه اندازه‌ی AE کدام است؟

- ۱۲ (۴) ۱۹ (۳) ۶ (۲) ۳ (۱)



(۷) در شکل روبه‌رو، $DE \parallel BK$. اگر $3AD = 2BD$ ، $DF = FC$ و $AE = 8$ آنگاه اندازه‌ی KC کدام است؟

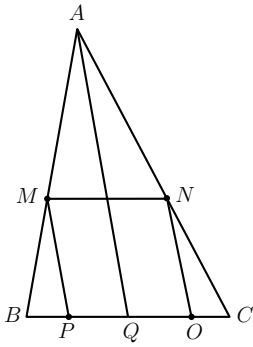
- ۱۴ (۴) ۱۲ (۳) ۱۰ (۲) ۸ (۱)



(۸) در دوزنقه‌ی روبه‌رو، $AB \parallel CD$ و $NE \parallel BD$. اگر $\frac{AM}{MD} = \frac{3}{5}$ و $CD = 15$ باشد، آنگاه تفاضل طول‌های دو پاره‌خط DE و CE کدام است؟

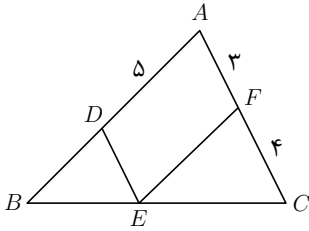
- ۵ (۴) ۵/۵ (۳) ۶ (۲) ۶/۵ (۱)

۹) در شکل روبه‌رو، اگر $3BC = AQ = 6$ و $MP \parallel AQ$ ، آنگاه محیط لوزی $MNOP$ کدام است؟



- ۴ (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) ۶ (۳) $4\sqrt{3}$ (۴)

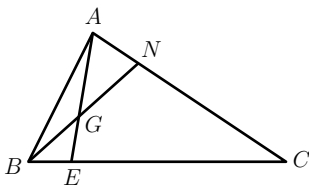
۱۰) در شکل مقابل داریم $DE \parallel AC$ و $EF \parallel AB$. اندازه‌ی BD کدام است؟



- $\frac{15}{4}$ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) $\frac{25}{4}$ (۴)

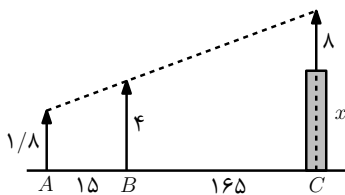
۱۱) در دوزنقه‌ی $ABCD$ قاعده‌ی CD ، ۴ برابر قاعده‌ی AB است. اگر پاره‌خط MN موازی دو قاعده و محدود به دو ساق باشد به طوری که قطرهای دوزنقه آن را به سه قسمت مساوی تقسیم کرده باشند، آنگاه $\frac{AM}{MD}$ کدام می‌تواند باشد؟ (M روی ساق AD و N روی ساق BC است و O نقطه‌ی تقاطع قطرهای CD است.)

- $\frac{1}{4}$ (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴)



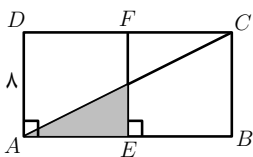
۱۲) در مثلث ABC شکل مقابل، اگر $AN = NC$ و همچنین $BE = EC$ باشد، آنگاه نسبت $\frac{BG}{GN}$ کدام است؟

- $\frac{1}{3}$ (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) ۱ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴)



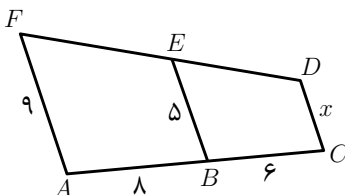
۱۳) در شکل روبه‌رو، دکلی به طول ۸ متر بر بالای برجی نصب شده است. دید چشمی ناظری به ارتفاع $1/8$ متر، از نوک دکل و تیرک ۴ متری در یک راستا است، بلندی برج چند متر است؟

- $19/8$ (۱) $20/2$ (۲) $20/8$ (۳) $21/2$ (۴)



۱۴) در شکل روبه‌رو، $EF \parallel AD$ و $AD = AE = EB$. اگر $AD = 8$ باشد، آنگاه مساحت قسمت رنگ شده کدام است؟

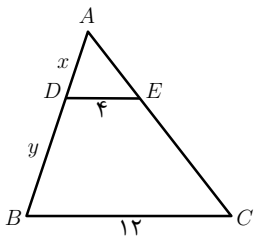
- ۸ (۱) ۳۲ (۲) ۱۶ (۳) ۸ (۴)



۱۵) در شکل روبه‌رو، $FA \parallel EB \parallel DC$. اگر $FA = 9$ ، $EB = 5$ ، $AB = 8$ و $BC = 6$ آنگاه طول DC کدام است؟

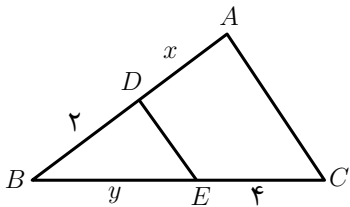
- $\frac{7}{2}$ (۱) $\frac{5}{2}$ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۱۶) در شکل روبه‌رو، $DE \parallel BC$ ، اگر $AD = x$ ، $BC = ۱۲$ ، $DE = ۴$ و $DB = y$ آنگاه $\frac{x}{y}$ کدام است؟



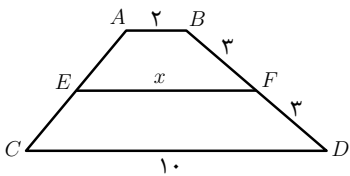
- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) ۳

۱۷) در شکل روبه‌رو، $DE \parallel AC$ ، اگر $AD = x$ ، $EC = ۴$ ، $DB = ۲$ و $BE = y$ آنگاه $x.y$ کدام است؟



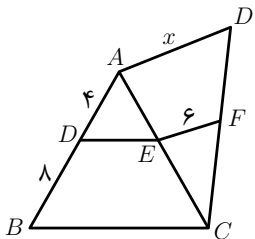
- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۸) در ذورنقه‌ی $ABDC$ از شکل روبه‌رو، داریم $EF \parallel CD$ ، اگر $AB = ۲$ ، $BF = FD = ۳$ ، و $CD = ۱۰$ آنگاه اندازه‌ی EF کدام است؟



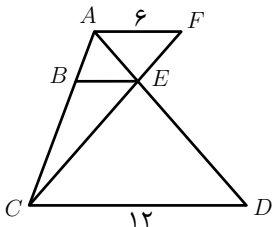
- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۹) در شکل روبه‌رو، $DE \parallel BC$ و $EF \parallel AD$ ، اگر $DB = ۸$ ، $AD = ۴$ ، $EL = ۸$ و $EF = ۶$ آنگاه اندازه‌ی AD کدام است؟



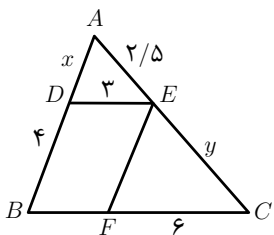
- (۱) $\frac{6}{5}$ (۲) $\frac{7}{5}$ (۳) ۸ (۴) ۹

۲۰) در شکل روبه‌رو، $AF \parallel BE \parallel CD$ ، اگر $AF = ۶$ و $CD = ۱۲$ آنگاه اندازه‌ی BE کدام است؟



- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۱) در شکل روبه‌رو، $DE \parallel BC$ و $EF \parallel AB$ ، اگر $DE = ۳$ ، $AE = \frac{2}{5}$ و $AD = x$ و $EC = y$ ، $FC = ۶$ ، $DB = ۴$ آنگاه $x + y$ کدام است؟



- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۲۲) عکس کدام قضیه‌ی شرطی زیر، خود یک قضیه‌ی شرطی است؟

- (۱) اگر دو عدد برابر باشند، قدرمطلق آنها نیز برابر است.
- (۲) مثلثی که یک زاویه‌ی منفرجه دارد، دو زاویه‌ی حاده دارد.
- (۳) اگر دو عدد طبیعی متوالی باشند، حاصل جمع آنها عددی فرد است.
- (۴) اگر یک چهارضلعی متوازی‌الاضلاع باشد، دو قطرش یکدیگر را نصف می‌کنند.

۲۳) برای اثبات قضیه‌ی «اگر $n^۲$ فرد باشد، آنگاه n فرد است.» به روش برهان خلف، شروع استدلال با کدام فرض است؟

- (۱) n فرد است. (۲) n زوج است. (۳) $n^۲$ فرد است. (۴) $n^۲$ زوج است.

۲۴) در مثلثی اندازه‌ی یک زاویه، برابر با میانگین اندازه‌ی دو زاویه‌ی دیگر است. کدام گزینه مثال نقض ندارد؟

- ۱) این مثلث دقیقاً یک زاویه‌ی 60° درجه دارد.
- ۲) این مثلث حداقل یک زاویه‌ی 60° درجه دارد.
- ۳) این مثلث زاویه‌ی 60° درجه ندارد.
- ۴) این مثلث دو زاویه‌ی بیشتر از 60° درجه دارد.

۲۵) کدام عدد کلیت حکم « هر عدد طبیعی را می‌توان به صورت مجموع چند عدد متوالی نوشت » را نقض می‌کند؟

۷۴ (۴)

۷۲ (۳)

۶۴ (۲)

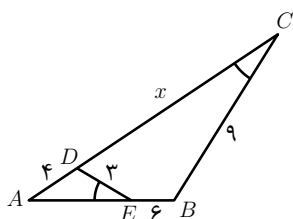
۵۶ (۱)

۲۵	۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۲	۲	۲	۴	۳	۳	۴	۳	۴	۱	۴	۳	۲	۳	۴	۱	۳	۲	۳	۲	۲	۴	۳	۳	۴

۷.۸ خودآزمایی شماره ۷ (تشابه مثلث‌ها)

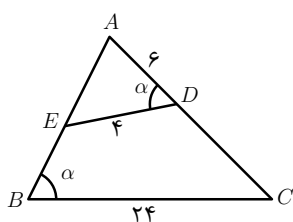
تعداد سؤال: ۲۰

وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه



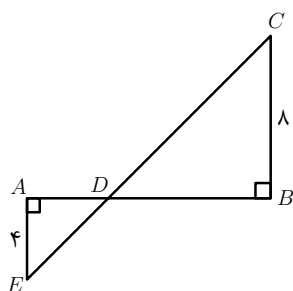
(۱) در شکل روبه‌رو زوایای \widehat{ACB} و \widehat{AED} مساوی‌اند. اگر $AD = 4$ ، $EB = 6$ ، $DE = 3$ و $CB = 9$ ، اندازه‌ی CD کدام است؟

- ۱۸ (۴) ۱۷ (۳) ۱۴ (۲) ۱۲ (۱)



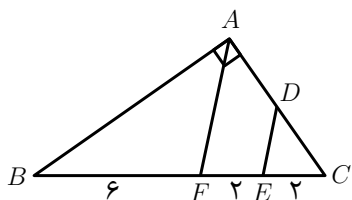
(۲) در شکل روبه‌رو زوایای \widehat{ABC} و \widehat{ADE} مساوی‌اند. اگر $AD = 6$ ، $ED = 4$ ، $BC = 24$ ، اندازه‌ی AB کدام است؟

- ۳۶ (۴) ۳۴ (۳) ۳۲ (۲) ۳۰ (۱)



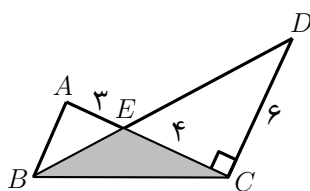
(۳) در شکل روبه‌رو $AB \perp AE$ و $AB \perp BC$. اگر $AB = 12$ ، $BC = 8$ ، $AE = 4$ ، اندازه‌ی EC کدام است؟

- ۸ (۴) $12\sqrt{3}$ (۳) $12\sqrt{2}$ (۲) ۱۲ (۱)



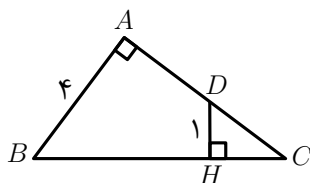
(۴) در شکل روبه‌رو $DE \parallel AF$ و $AB \perp AC$. اگر $BF = 6$ ، $AF = AC$ ، $FE = EC = 2$ ، اندازه‌ی DE کدام است؟

- ۴ (۴) ۳ (۳) $\sqrt{6}$ (۲) $\sqrt{5}$ (۱)



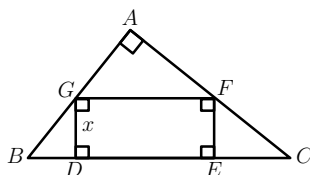
(۵) در شکل روبه‌رو $AB \parallel CD$ و $AC \perp CD$. اگر $AE = 3$ ، $DC = 6$ ، $EC = 4$ ، مساحت مثلث BEC کدام است؟

- ۱۵ (۴) ۱۲ (۳) ۹ (۲) ۶ (۱)



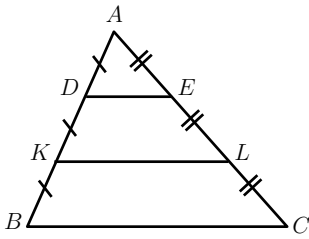
(۶) در شکل روبه‌رو $DH \perp BC$ و $AB \perp AC$. اگر $AC = 3$ ، $AB = 4$ ، $DH = 1$ ، اندازه‌ی CH کدام است؟

- ۲ (۴) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۱)



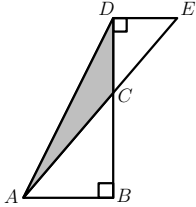
(۷) در شکل روبه‌رو $\widehat{A} = 90^\circ$. اگر $BD = 9$ و $EC = 16$ ، اندازه‌ی GD کدام است؟

- ۹ (۴) ۱۰ (۳) ۱۱ (۲) ۱۲ (۱)



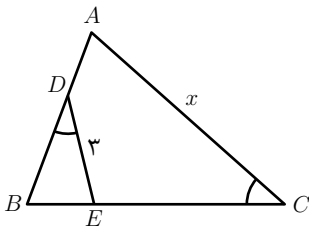
۸) در شکل داریم $DE \parallel KL \parallel BC$. اگر $AE = EL = LC$ ، $AD = DK = KB$. مساحت چهارضلعی $DELK$ کدام است و $S(\triangle ABC) = 45$ ؟

- ۱۵ (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴)



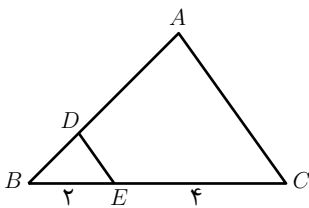
۹) در شکل روبه‌رو، مساحت مثلث DEC $9S(\triangle ABC) = 4S(\triangle ABC)$. اگر $AB \perp BD$ ، مساحت مثلث ADC کدام است؟ $BC = 6$ و $AB = 5$ ، $BD \perp DE$

- ۸ (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴)



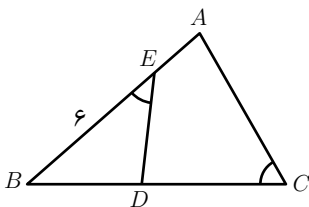
۱۰) در شکل روبه‌رو زوایای \hat{BDE} و \hat{ACB} مساوی‌اند. اگر $S(\triangle ADEC) = 3S(\triangle BDE)$ و $DE = 3$ ، اندازه‌ی AC کدام است؟

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)



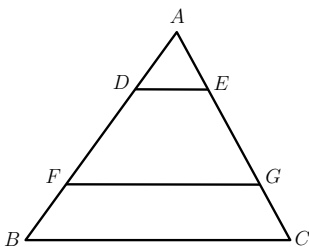
۱۱) در شکل روبه‌رو $DE \parallel AC$. اگر $BE = 2$ ، $EC = 4$ و $S(\triangle DECA) = 22$ ، مساحت مثلث BDE کدام است؟

- ۲ (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)



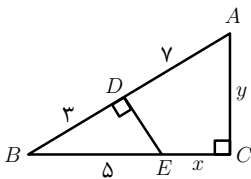
۱۲) در شکل روبه‌رو زوایای \hat{BED} و \hat{ACB} مساوی‌اند. اگر $\frac{S(\triangle BED)}{S(\triangle ABC)} = \frac{1}{4}$ و $BE = 6$ ، اندازه‌ی BC کدام است؟

- ۸ (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴)



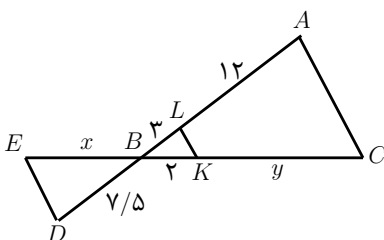
۱۳) در شکل روبه‌رو $DE \parallel FG \parallel BC$. اگر $S(\triangle DFG) = 32$ و $AD = FB = \frac{FD}{2}$ ، مساحت مثلث ABC کدام است؟

- ۴۸ (۱) ۵۲ (۲) ۶۰ (۳) ۶۴ (۴)



۱۴) در شکل روبه‌رو $\hat{BDE} = \hat{ACB} = 90^\circ$. اگر $BE = 5$ ، $AD = 7$ ، $DB = 3$ ، مقدار $AC = y$ و $EC = x$ کدام است؟

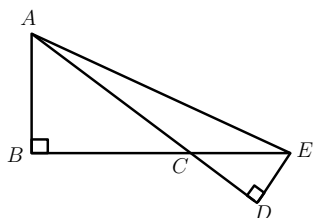
- ۶ (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴)



۱۵) در شکل روبه‌رو $ED \parallel LK \parallel AC$. اگر $BL = 3$ ، $BK = 2$ ، $DB = 7/5$ ، مقدار $KC = y$ و $EB = x$ کدام است؟

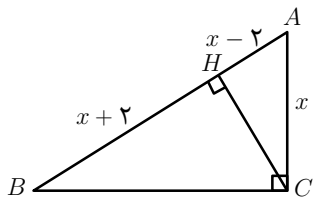
- ۱۱ (۱) ۱۳ (۲) ۱۹ (۳) ۲۰ (۴)

۱۶) در شکل روبه‌رو $AB \perp BC$ و $ED \perp DC$ و C نقطه‌ای روی AD است. اگر $AB = 6$ و $CD = 4$ ، مساحت مثلث ACE کدام است؟ $S(\triangle CDE) = 6$



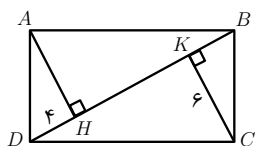
- ۱۸ (۴) ۱۵ (۳) ۱۲ (۲) ۱۰ (۱)

۱۷) در شکل مقابل، مقدار x کدام است؟



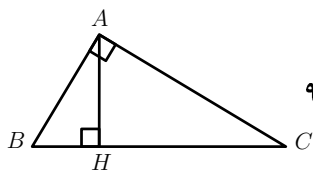
- ۶ (۴) ۵ (۳) ۴ (۲) ۳ (۱)

۱۸) در شکل مقابل، $ABCD$ مستطیل است. اگر $DH = 4$ و $CK = 6$ باشد، طول HK کدام است؟



- ۷ (۴) ۶ (۳) ۵ (۲) ۴ (۱)

۱۹) با توجه به شکل مقابل، مساحت مثلث قائم‌الزاویه ABC کدام است؟ ($AB = 6$, $CH = 5$)



- $9\sqrt{5}$ (۴) $5\sqrt{6}$ (۳) $6\sqrt{5}$ (۲) ۱۵ (۱)

۲۰) در یک مستطیل به ابعاد ۱۳ و ۶ واحد، نقطه‌ی M بر روی ضلع بزرگ قرار دارد و خطوط واصل از M به دو رأس دیگر مستطیل، بر هم عمودند. فاصله‌ی نزدیکترین رأس مستطیل از M کدام است؟

- $4/5$ (۴) ۴ (۳) $3/5$ (۲) ۳ (۱)

۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۳	۴	۲	۲	۳	۲	۴	۴	۳	۲	۳	۳	۱	۱	۳	۲	۱	۲	۴	۲

۸.۸ خودآزمایی شماره ۸ (آشنایی با برخی از انواع توابع)

تعداد سؤال: ۲۰

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

(۱) تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{x}{\sqrt{1-x}} & ; x < 1 \\ 2x - \frac{3}{4} & ; x \geq 1 \end{cases}$ مفروض است، $f(f(\frac{3}{4}))$ کدام است؟

$\frac{9}{4}$ (۴)

$\frac{5}{4}$ (۳)

$\frac{3}{4}$ (۲)

$\frac{3}{4}$ (۱)

(۲) اگر رابطه‌ی $\{(1, n), (m, n+2), (1, m^2-2), (m, n^2)\}$ یک تابع باشد، آنگاه کدام گزینه نمی‌تواند صحیح باشد؟

$mn = 4$ (۴)

$mn = -4$ (۳)

$mn = 1$ (۲)

$mn = -1$ (۱)

(۳) در کدام یک از روابط زیر، y تابعی از x است؟

$|y| \sqrt{x} = 1$ (۴)

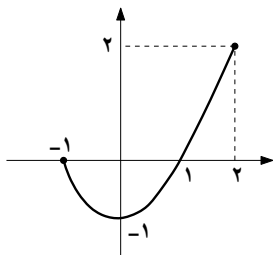
$|x| + |y - 1| = 1$ (۳)

$y^2 + 2y = x - 1$ (۲)

$y^3 + 3y^2 + 3y + x^2 + x = 0$ (۱)

(۴) هرگاه نمودار تابع f در بازه‌ی $[-1, 2]$ به صورت زیر باشد،

برد تابع $g(x) = 2f(x) - 1$ کدام است؟

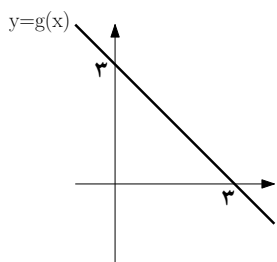


$[-2, 4]$ (۲)

$[-1, 0]$ (۱)

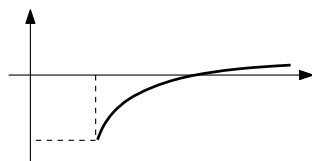
$[-3, 3]$ (۴)

$[0, 4]$ (۳)

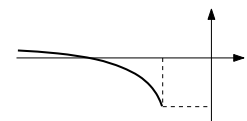


(۵) نمودار تابع $y = g(x)$ به صورت روبه‌رو است، کدام گزینه

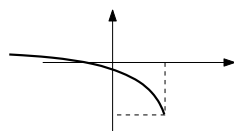
نمودار تابع $f(x) = \sqrt{1-g(x)} - 2$ را نشان می‌دهد؟



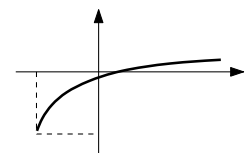
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

(۶) دامنه‌ی تابع $y = \sqrt{1-x} - \sqrt{1+x}$ برابر است با:

\emptyset (۴)

$\{-1, 1\}$ (۳)

$\mathbb{R} - [-1, 1]$ (۲)

$[-1, 1]$ (۱)

(۷) دامنه‌ی تابع $f(x) = \frac{\sqrt{x^2-1}}{\sqrt{(x+2)(3-x)}}$ شامل چند عدد صحیح است؟

بی‌شمار (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۸) قلمرو تابع $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x-|x|}}$ برابر است با:

۴) $\mathbb{R} - \{0\}$

۳) تهی

۲) \mathbb{R}^+

۱) \mathbb{R}

۹) کدام تابع با بقیه مساوی نیست؟

۴) $y = \frac{\sqrt{x-2}}{\sqrt{-x-3}}$

۳) $y = \sqrt{\frac{x-2}{-x-3}}$

۲) $y = \frac{\sqrt{2-x}}{\sqrt{x+3}}$

۱) $y = \sqrt{\frac{2-x}{x+3}}$

۱۰) تابع $y = |2x - |x||$ با کدام یک از توابع زیر مساوی است؟

۴) $y = 2x - |x|$

۳) $y = |x| - 2x$

۲) $y = x - 2|x|$

۱) $y = 2|x| - x$

۱۱) کدام جفت توابع زیر با هم مساوی هستند؟

۲) $\begin{cases} f(x) = |x| \\ g(x) = \frac{x^2}{x|x|} \end{cases}$

۱) $\begin{cases} f(x) = \sqrt{x^2+1} - \sqrt{x^2} \\ g(x) = \frac{1}{\sqrt{x^2+1} + \sqrt{x^2}} \end{cases}$

۴) $\begin{cases} f(x) = \sqrt{x} - \sqrt{-x} \\ g(x) = \sqrt{1-x} + \sqrt{x-1} \end{cases}$

۳) $\begin{cases} f(x) = \frac{\sqrt{1-x^2}}{\sqrt{1-x}} \\ g(x) = \sqrt{1+x} \end{cases}$

۱۲) به ازای کدام مقدار k ، دو تابع $f(x) = x - 4$ و $g(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 16}{x + 4} & ; x \neq -4 \\ k & ; x = -4 \end{cases}$ مساوی اند؟

۴) -۸

۳) ۸

۲) -۴

۱) ۴

۱۳) اگر دو تابع $f(x) = \frac{ax^2 + b}{2x^2 - c}$ و $g(x) = 2$ با هم مساوی باشند، $a + b + c$ کدام است؟ $D_g = \mathbb{R} - \{-1\}$

۴) ۱۰

۳) ۸

۲) ۶

۱) ۲

۱۴) کدام دو تابع با هم مساوی اند؟

۲) $f(x) = x$ و $g(x) = (\sqrt{x})^2$

۱) $f(x) = (\sqrt{x})^2$ و $g(x) = \sqrt{x|x|}$

۴) $f(x) = \sqrt{x^2}$ و $g(x) = (\sqrt{x})^2$

۳) $f(x) = \sqrt{x|x|}$ و $g(x) = \sqrt{|x|} \times \sqrt{|x|}$

۱۵) اگر $f(x) = \frac{1}{[-x] + [x]}$ باشد، مقدار $f(\frac{\sqrt{2}}{2}) + f(\frac{1}{\sqrt{3}})$ کدام است؟

۴) تعریف نشده

۳) صفر

۲) -۱

۱) -۲

۱۶) دامنه‌ی تابع $f(x) = \frac{|x|}{\sqrt{|x+2|} - 3}$ چند عدد صحیح را شامل نمی‌شود؟

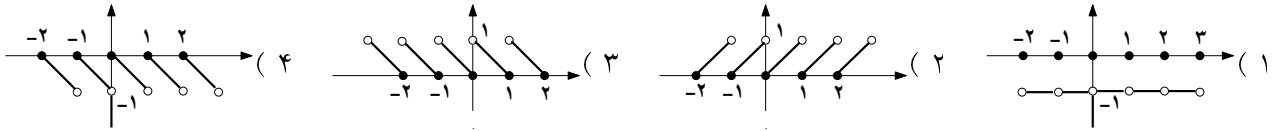
۴) ۸

۳) ۷

۲) ۶

۱) ۵

۱۷) نمودار $f(x) = [x] - x$ کدام است؟



۱۸) نمودار $y = |x - [x]|$ معادل نمودار کدام یک از توابع زیر است؟

$y = [x] - x$ (۴

$y = 1$ (۳

$y = 0$ (۲

$y = x - [x]$ (۱

۱۹) تابع $f(x) = \left\lfloor \frac{|x|}{|x|+1} \right\rfloor$ با کدام یک از توابع زیر برابر است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

$g(x) = \left\lfloor \frac{\sin^2 x}{1+x^2} \right\rfloor$ (۴

$g(x) = \frac{x+1}{|x+1|} - 1$ (۳

$g(x) = 1 - \frac{x-1}{x-1}$ (۲

$g(x) = 1 - (\tan x \cdot \cot x)$ (۱

۲۰) دامنه‌ی تابع $f(x) = \frac{1}{|[x]|-3}$ کدام است؟

$\mathbb{R} - \{-3, 3\}$ (۴

$\mathbb{R} - (-3, 3)$ (۳

$\mathbb{R} - [-3, 3]$ (۲

$\mathbb{R} - \left([-3, -2] \cup [2, 3] \right)$ (۱

۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۱	۴	۱	۴	۳	۱	۱	۲	۴	۱	۱	۴	۳	۲	۱	۲	۴	۱	۱	۴

۹.۸ خودآزمایی شماره ۹ (اعمال جبری روی توابع)

تعداد سؤال: ۲۰

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

(۱) اگر $f(x) = \begin{cases} 2x+1 & ; x > 0 \\ x-1 & ; x \leq 0 \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} 3x & ; x \geq -2 \\ x-2 & ; x < -2 \end{cases}$ ، حاصل $f+2g$ به ازای $x = f(0)$ چقدر است؟

- (۱) ۲ (۲) -۸ (۳) -۶ (۴) ۳

(۲) دامنه‌ی کدام یک از توابع زیر ممکن است با بقیه متفاوت باشد؟

- (۱) $f+g$ (۲) $f-g$ (۳) $f \times g$ (۴) $\frac{f}{g}$

(۳) اگر $f = \{(1, 0), (2, -1), (0, 2)\}$ و $g = \{(1, 2), (-2, 1), (0, -1), (2, 0)\}$ آنگاه $\frac{2f}{g}$ کدام است؟

- (۱) $\{(1, 0), (0, 4)\}$ (۲) $\{(1, 2), (0, -2)\}$ (۳) $\{(1, 0), (2, -2)\}$ (۴) $\{(1, 2), (2, 4)\}$

(۴) اگر $f(x) = x^2 + 1$ و $g(x) = \frac{x^2 - 1}{x}$ آنگاه $\frac{f}{g}(2)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{11}{3}$ (۲) $\frac{7}{3}$ (۳) $-\frac{10}{3}$ (۴) $\frac{10}{3}$

(۵) با فرض $f = \{(1, 2), (2, 4), (3, 4)\}$ و $g = \{(1, 4), (2, 3), (4, 1)\}$ مقدار $\left(\frac{f+g}{3f}\right)(2)$ برابر است با:

- (۱) $\frac{5}{7}$ (۲) $\frac{7}{14}$ (۳) $\frac{12}{7}$ (۴) $\frac{12}{5}$

(۶) اگر $f(x) = \frac{|x-2|}{x}$ و $g(x) = \sqrt{2x^3 - 1}$ آنگاه حاصل $(f-2g)(1)$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) صفر (۴) -۱

(۷) اگر f و g دو تابع خطی باشند و $(f+g)(x) = 3x+1$ و $(f-g)(x) = 2-x$ باشد، مقدار $\left(\frac{f}{g}\right)(6)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{9}{11}$ (۲) $\frac{25}{18}$ (۳) $\frac{17}{14}$ (۴) $\frac{15}{23}$

(۸) f و g دو تابع درجه دو هستند. اگر $(f+g)(x) = 4x^2 + 1$ و $(f-g)(x) = 2x + 1$ باشند، $g(2)$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

(۹) اگر $f(x) = 2|x-1|$ و $g(x) = -|x-3|$ و $1 < a < 3$ و $b < 1$ باشد، حاصل $\frac{(f+g)(a)}{(f+g)(b)}$ کدام است؟

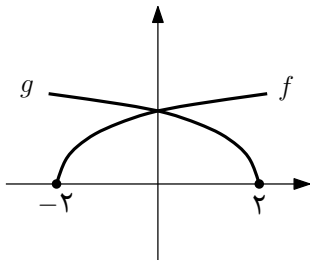
- (۱) $\frac{3a-5}{-b-1}$ (۲) $\frac{3a+5}{b-1}$ (۳) $\frac{a+1}{-b-1}$ (۴) $\frac{3a+5}{b+1}$

(۱۰) اگر $f(x) = \frac{1}{x-2}$ و $g(x) = \sqrt{2x^2 - 2x + 1}$ باشند، دامنه‌ی تابع $\frac{2f+g}{g^2}$ کدام است؟

- (۱) \emptyset (۲) $\mathbb{R} - \{2, 1, \frac{1}{2}\}$ (۳) $\mathbb{R} - \{2\}$ (۴) $\mathbb{R} - \{2, 0\}$

(۱۱) اگر $f(x) = x - \sqrt{x}$ و $g(x) = 1 + \sqrt{x}$ باشد، برد تابع $y = (f + g)(x)$ کدام است؟

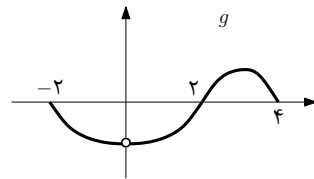
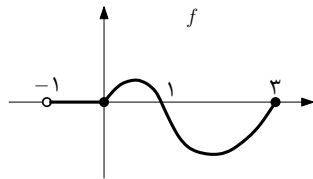
- (۱) \mathbb{R} (۲) $[0, +\infty)$ (۳) $(-\infty, -1]$ (۴) $[1, +\infty)$



(۱۲) نمودارهای f و g به صورت زیر است. در دامنه‌ی تابع $\frac{f+g}{f-g}$ چند مقدار صحیح وجود دارد؟

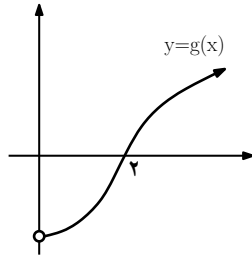
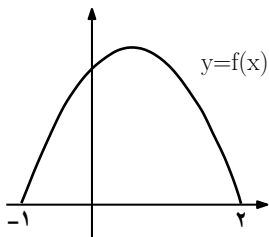
- (۱) بی‌شمار (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۴

(۱۳) با توجه به نمودار توابع f و g ، دامنه‌ی تابع $y = \sqrt{\left(\frac{f}{g}\right)(x)}$ کدام است؟



- (۱) $(-1, 0) \cup [1, 2) \cup \{3\}$ (۲) $(-1, 3) - \{0\}$ (۳) $(1, 2)$ (۴) $(-1, 0)$

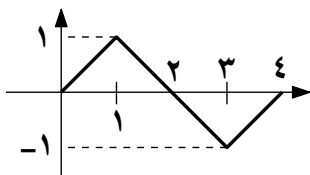
(۱۴) با توجه به نمودار دو تابع f و g ، دامنه‌ی تابع $\frac{f}{g}$ کدام است؟



- (۱) $(0, +\infty)$ (۲) $(0, 2]$ (۳) $(0, 2)$ (۴) $(-1, 2)$

(۱۵) اگر برد تابع $y = f(x)$ بازه‌ی $[0, 1]$ باشد، برد تابع $y = 2f(x-1) + 1$ کدام است؟

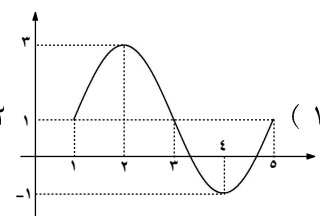
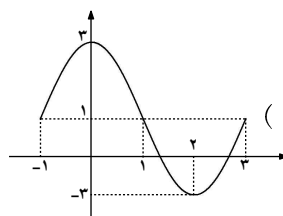
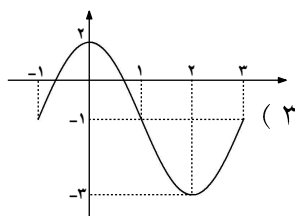
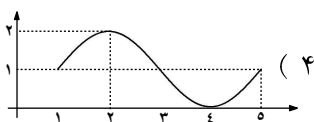
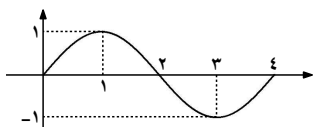
- (۱) $[1, 3]$ (۲) $[-1, 1]$ (۳) $[0, 2]$ (۴) $[-1, 0]$



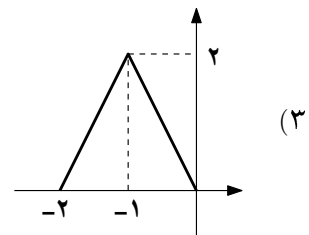
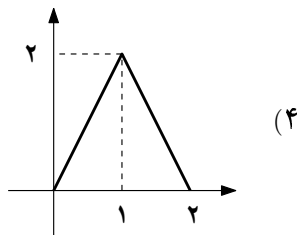
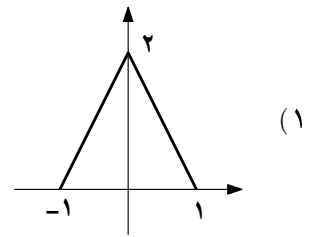
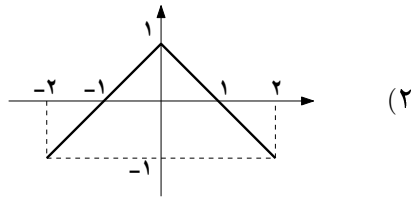
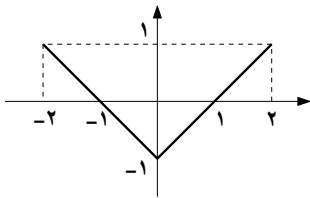
(۱۶) با توجه به نمودار تابع f ، برد تابع $y = |f(x-2)| + 1$ کدام است؟

- (۱) $[0, 2]$ (۲) $[1, 2]$ (۳) $[-1, 0]$ (۴) $[0, 1]$

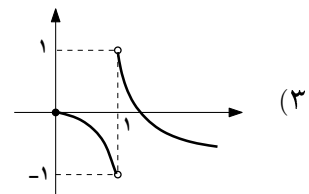
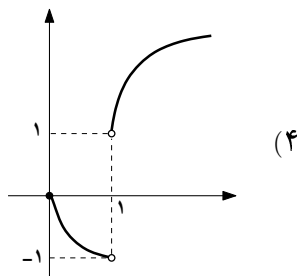
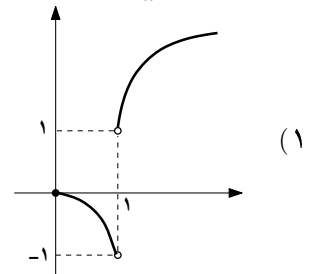
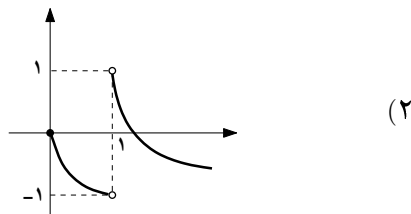
(۱۷) نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت زیر است. نمودار تابع $y = 2f(x+1) + 1$ ، کدام است؟



۱۸) اگر نمودار تابع $y = -f\left(\frac{x}{3}\right) + 1$ به صورت مقابل باشد، نمودار تابع $y = f(x - 1)$ کدام است؟



۱۹) نمودار تابع $f(x) = \frac{|x-1|\sqrt{x}}{x-1}$ کدام است؟



۲۰) نمودار تابع $f(x) = |x|$ را ابتدا یک واحد به چپ منتقل کرده و سپس نسبت به محور x ها قرینه کرده و در نهایت یک واحد به بالا منتقل می‌کنیم تا نمودار تابع g حاصل شود، حاصل $g(\sqrt{2} - 1)$ کدام است؟

۱ - $\sqrt{2}$ (۴)

$\sqrt{2} - 1$ (۳)

$\sqrt{2} - 2$ (۲)

$2 - \sqrt{2}$ (۱)

۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۴	۴	۴	۲	۲	۱	۳	۱	۴	۴	۳	۱	۲	۴	۴	۲	۴	۱	۴	۲

۱۰۸ خودآزمایی شماره ۱۰ (واحدهای اندازه گیری زاویه)

تعداد سؤال: ۲۰

وقت پیشنهادی: ۲۵ دقیقه

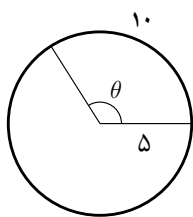
(۱) اگر در دایره‌ای به شعاع $\frac{2}{5}$ سانتی متر، کمانی به طول 10 سانتی متر روبه‌رو به زاویه‌ی مرکزی θ باشد، اندازه‌ی زاویه‌ی θ تقریباً چند درجه است؟ ($\pi \approx 3$)

- (۱) 190 (۲) 225 (۳) 240 (۴) 235

(۲) یک هواپیما به دلیل شلوغی باند فرود فرودگاهی، مجبور است چرخش دایره‌ای شکل به شعاع 5 کیلومتر را انجام دهد. اگر این هواپیما سه دور زده باشد، چه مسافتی را طی کرده است؟

- (۱) 20π کیلومتر (۲) 30π کیلومتر (۳) 15π کیلومتر (۴) 18π کیلومتر

(۳) در شکل مقابل، زاویه‌ی θ چند درجه است؟



(۱) $\frac{360}{\pi}$ (۲) $\frac{360}{5\pi}$

(۳) $\frac{180}{\pi}$ (۴) $\frac{90}{\pi}$

(۴) اگر سیاره‌ای روی مسیری دایره‌ای شکل، به اندازه‌ی 225 درجه دوران کرده و در این مسیر، مسافت 2500π کیلومتر را طی کند، شعاع مسیر دایره‌ای شکل چند کیلومتر است؟

- (۱) 2200 (۲) 2200π (۳) 2000 (۴) 2000π

(۵) اتومبیلی در یک مسیر دایره‌ای شکل به شعاع 18 متر، به اندازه‌ی 210 درجه دوران می‌کند. مسافتی که این اتومبیل طی کرده چند متر است؟

- (۱) 21 (۲) 21π (۳) 42 (۴) 42π

(۶) اگر عقربه‌ی دقیقه شمار یک ساعت 35 دقیقه جا به جا شود، عقربه‌ی ساعت شمار آن چند رادیان را طی می‌کند؟

(۱) $\frac{\pi}{15}$ (۲) $\frac{7\pi}{12}$ (۳) $\frac{7\pi}{72}$ (۴) $\frac{5\pi}{48}$

(۷) شعاع چرخ کوچک یک تراکتور 50 سانتی متر و شعاع چرخ بزرگ آن 80 سانتی متر است. اگر چرخ بزرگ مسافت 20 متر را طی کرده باشد، چرخ کوچک چه زاویه‌ای را بر حسب رادیان طی می‌کند؟

- (۱) 10 (۲) 20 (۳) 25 (۴) 40

(۸) محیط قطاعی به زاویه‌ی مرکزی 135 درجه و شعاع 8 سانتی متر برابر با چند سانتی متر است؟

- (۱) $8 + 6\pi$ (۲) $16 + 3\pi$ (۳) $12 + 6\pi$ (۴) $16 + 6\pi$

(۹) اندازه‌ی یک کمان بر حسب رادیان برابر است با حاصل تقسیم عدد 5π بر اندازه‌ی آن بر حسب درجه، اندازه‌ی این کمان بر حسب رادیان کدام است؟

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

۱۰) طول برف پاک کن عقب اتومبیلی ۲۴ سانتی متر است. فرض کنید برف پاک کن کمانی به اندازه‌ی ۱۲° درجه طی کند، طول کمان طی شده توسط نوک برف پاک کن چند سانتی متر است؟ ($\pi \approx ۳$)

۴۶ (۴)

۴۸ (۳)

۵۴ (۲)

۵۲ (۱)

۱۱) در مثلث ABC ، $\hat{B} = ۳۰^\circ$ و زاویه‌ی A ، $\frac{۴\pi}{9}$ رادیان است. زاویه‌ی C بر حسب رادیان کدام است؟

$\frac{۲\pi}{9}$ (۴)

$\frac{\pi}{3}$ (۳)

$\frac{۷\pi}{۱۸}$ (۲)

$\frac{۷\pi}{9}$ (۱)

۱۲) انتهای کدام یک از زوایای زیر بر انتهای زاویه‌ی ۱۲۰° منطبق است؟

$۳\pi - \frac{\pi}{3}$ (۴)

$-\pi + \frac{۲\pi}{3}$ (۳)

$\frac{۱۰۰\pi}{3}$ (۲)

$\frac{۱۱\pi}{3}$ (۱)

۱۳) کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) زاویه‌ی ۲ رادیان، در ربع اول است.
 (۲) زاویه‌ی ۳ رادیان، در ربع سوم است.
 (۳) زاویه‌ی ۴ رادیان، در ربع چهارم است.
 (۴) زاویه‌ی ۶ رادیان، در ربع چهارم است.

۱۴) در دایره‌ای به قطر π ، طول کمان روبه‌رو به زاویه‌ی ۶۰° کدام است؟

$\frac{\pi^2}{3}$ (۴)

۴ (۳)

$\frac{\pi^2}{6}$ (۲)

۳۰π (۱)

۱۵) اگر انتهای کمان روبه‌رو به زاویه‌های $\frac{\pi}{6}$ ، $\frac{۵\pi}{6}$ و $-\frac{\pi}{3}$ را در دایره‌ی مثلثاتی به هم وصل کنیم، یک مثلث ایجاد می‌شود. نوع مثلث کدام است؟

- (۱) متساوی‌الساقین است ولی متساوی‌الاضلاع نیست.
 (۲) متساوی‌الاضلاع است.
 (۳) فقط قائم‌الزاویه است.
 (۴) قائم‌الزاویه‌ی متساوی‌الساقین است.

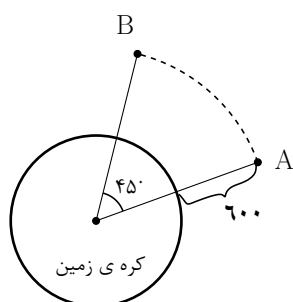
۱۶) مجموع و تفاضل دو زاویه به ترتیب از راست به چپ برابر با $\frac{۱۱\pi}{۱۸}$ رادیان و ۴۰° است، اندازه‌ی زاویه‌ی کوچکتر چند رادیان است؟

$\frac{۵\pi}{۱۲}$ (۴)

$\frac{۵\pi}{۳۶}$ (۳)

$\frac{۷\pi}{۱۲}$ (۲)

$\frac{۷\pi}{۳۶}$ (۱)



۱۷) مطابق شکل مقابل، ماهواره‌ای در یک مسیر دایره‌ای در فاصله‌ی ۶۰۰ کیلومتری از سطح کره‌ی زمین در حال حرکت در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت است. اگر ماهواره در هر ساعت مسافت ۱۰π کیلومتر را طی کند، حداقل چند ساعت طول می‌کشد تا از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B برسد؟ (شعاع کره‌ی زمین ۶۴۰۰ کیلومتر است.)

۱۵۵ (۲)

۱۶۵ (۱)

۱۷۵ (۴)

۱۷۰ (۳)

۱۸) در یک پیست دوچرخه سواری به شکل دایره، فاصله‌ی دوچرخه سوار از مرکز پیست ۶ متر است. وقتی که دوچرخه سوار مسافت ۱۰ متر را طی می‌کند، چه زاویه‌ای را نسبت به مرکز پیست بر حسب درجه طی کرده است؟

- (۱) $\frac{300}{\pi}$ (۲) $\frac{400}{\pi}$ (۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{8}{3}$

۱۹) چرخ‌ی که با سرعت ثابت حول مرکزش دوران می‌کند، در هر ساعت ۳۰۰۰ دور می‌چرخد. این چرخ در یک ثانیه بر حسب رادیان چه زاویه‌ای را طی می‌کند؟

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

۲۰) اندازه‌ی زاویه‌ی یک رادیان تقریباً چند برابر π° است؟

- (۱) π برابر (۲) $\frac{3}{\pi 2}$ برابر (۳) ۱۸ برابر (۴) ۲۵ برابر

۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۳	۳	۱	۴	۱	۱	۲	۴	۲	۲	۳	۲	۴	۴	۳	۲	۳	۱	۲	۳

۱۱.۸ خودآزمایی شماره ۱۱ (روابط تکمیلی بین نسبت‌های مثلثاتی)

تعداد سؤال: ۲۰

وقت پیشنهادی: ۲۵ دقیقه

(۱) اگر $\tan \theta = ۰/۱$ ، حاصل عبارت $A = \frac{\sin(\frac{3\pi}{2} + \theta) + \cos(\frac{5\pi}{2} - \theta)}{\cos(18\pi + \theta) - \sin(19\pi - \theta)}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

(۲) اگر $\tan 20^\circ = ۰/۳۶$ ، حاصل $\frac{\sin 16^\circ - \cos 20^\circ}{\cos 11^\circ + \sin 7^\circ}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{9}{4}$ (۲) $\frac{15}{8}$ (۳) $\frac{17}{8}$ (۴) $\frac{31}{16}$

(۳) حاصل عبارت $A = \frac{2 \sin(-\frac{\pi}{3}) - \sin \frac{11\pi}{6}}{3 \cot \frac{2\pi}{3} + \cos(-\frac{5\pi}{3})}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴) اگر $\tan 34^\circ = \frac{1}{a}$ ، آنگاه نسبت $\sin 146^\circ$ به $\cos 214^\circ$ کدام است؟

- (۱) a (۲) $-a$ (۳) $\frac{1}{a}$ (۴) $-\frac{1}{a}$

(۵) مقدار عددی $\sin(-\frac{179\pi}{6}) + \cos(-\frac{179\pi}{6})$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1-\sqrt{3}}{2}$ (۲) $-\frac{1+\sqrt{3}}{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$ (۴) $\frac{1+\sqrt{3}}{2}$

(۶) حاصل $A = \frac{\sin 15^\circ + \cos^2 225^\circ}{\tan^2 225^\circ + \cot^2 15^\circ}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) صفر

(۷) مقدار $\frac{\sin(-\frac{5\pi}{6}) + \cos 24^\circ}{\tan(-135^\circ) - 3 \cos(120^\circ)}$ کدام است؟

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

(۸) مقدار عددی $\frac{3 \sin 7x + 5 \cos 3x}{3 \sin 7x + \cos 3x}$ به ازای $x = \frac{\pi}{3}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) $\frac{1}{2}$

(۹) حاصل عبارت $A = \frac{-\cos 19^\circ \sin 33^\circ + \cos 12^\circ \sin 71^\circ}{\tan 24^\circ \times \tan 39^\circ}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $-\frac{2}{3}$ (۴) قابل محاسبه نیست.

(۱۰) حاصل $\tan 3^\circ \times \tan 17^\circ \times \tan 53^\circ \times \tan 87^\circ \times \tan 73^\circ \times \tan 37^\circ$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) $\frac{1}{4}$

(۱۱) اگر $1 - \cos \alpha = \frac{5}{3}$ و $\tan \alpha \cdot \cos \alpha > 0$ باشد، آنگاه کمان α در کدام ربع دایره‌ی مثلثاتی است؟

(۴) چهارم

(۳) سوم

(۲) دوم

(۱) اول

(۱۲) حاصل عبارت $\cos^2 \frac{\pi}{5} + \cos^2 \frac{5\pi}{15} + \cos^2 \frac{7\pi}{15} + \cos^2 \frac{8\pi}{15} + \cos^2 \frac{12\pi}{15}$ کدام است؟

(۴) $\frac{1}{8}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) ۱

(۱۳) اگر $\sin x \cdot \cos x > 0$ باشد، کدام گزینه‌ی زیر همواره صحیح است؟

(۲) $\sin(x + \frac{\pi}{4}) \cos(x - \frac{\pi}{4}) < 0$

(۱) $\sin(x + \frac{\pi}{4}) \cos(x + \frac{\pi}{4}) > 0$

(۴) $\sin(x - \frac{\pi}{4}) \cos(x + \frac{\pi}{4}) > 0$

(۳) $\sin(x - \frac{\pi}{4}) \cos(x - \frac{\pi}{4}) > 0$

(۱۴) حاصل عبارت $A = \sin 17^\circ + \cos 10^\circ - \sin 21^\circ$ برابر کدام است؟

(۴) ۱

(۳) $\frac{1}{2}$

(۲) $-\frac{1}{2}$

(۱) -۱

(۱۵) حاصل عبارت $\log(\cos \frac{1392\pi}{3} + \tan \frac{2012\pi}{4})$ کدام گزینه است؟

(۴) -۱

(۳) تعریف نشده

(۲) ۱

(۱) صفر

(۱۶) حاصل عبارت $B = \frac{\sin(\pi + \theta) + \sin(\frac{3\pi}{4} - \theta)}{-\sin(3\pi + \theta) + \sin(\frac{\pi}{4} + \theta)}$ همواره کدام است؟ ($\sin \theta \neq -\cos \theta$)

(۴) $-\frac{2\sqrt{3}}{3}$

(۳) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

(۲) -۱

(۱) ۱

(۱۷) حاصل عبارت $A = \frac{3 \sin 18^\circ + \sin 162^\circ - 2 \sin 198^\circ}{2 \cos 72^\circ + 3 \cos 108^\circ + \sin 342^\circ}$ کدام است؟

(۴) صفر

(۳) ۲

(۲) -۲

(۱) -۳

(۱۸) حاصل عبارت $\sin 24^\circ + \sin 21^\circ + \sin 15^\circ + \sin 12^\circ$ کدام است؟

(۴) $\sqrt{3} + 1$

(۳) ۱

(۲) $\sqrt{3}$

(۱) صفر

(۱۹) ساده شده‌ی عبارت $\frac{\sin(\frac{\pi}{4} + \alpha) + 2 \cos(\pi + \alpha)}{\cos(\frac{3\pi}{4} - \alpha) + 2 \sin(\pi - \alpha)}$ کدام است؟ ($\alpha \neq k\pi$)

(۴) $-\tan \alpha$

(۳) $-\cot \alpha$

(۲) $\tan \alpha$

(۱) $\cot \alpha$

(۲۰) حاصل عبارت $\sin \frac{11\pi}{10} + \cos \frac{9\pi}{10} + \sin \frac{3\pi}{5} - \cos \frac{2\pi}{5}$ کدام است؟

(۴) $2 \cos \frac{\pi}{10}$

(۳) $-2 \sin \frac{\pi}{10}$

(۲) $2 \sin \frac{\pi}{10}$

(۱) صفر

۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۳	۳	۱	۱	۲	۱	۳	۴	۴	۲	۳	۱	۳	۴	۲	۴	۴	۳	۳	۲

۱۲.۸ خودآزمایی شماره ۱۲ (توابع مثلثاتی)

تعداد سؤال: ۲۰

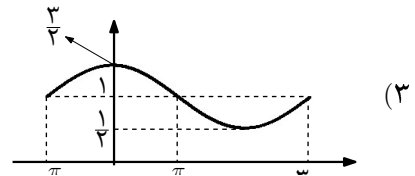
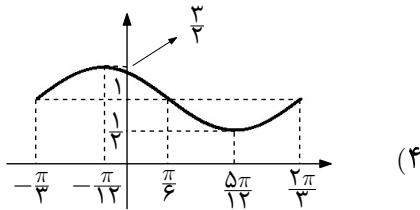
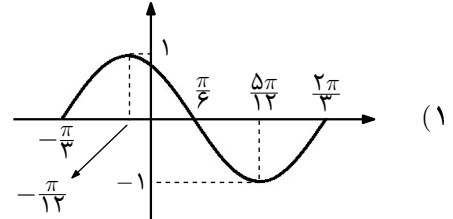
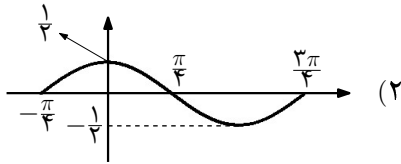
وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

(۱) اگر $-\frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{3}$ و $\cos x = \frac{1-m}{2}$ باشد، حدود m کدام است؟

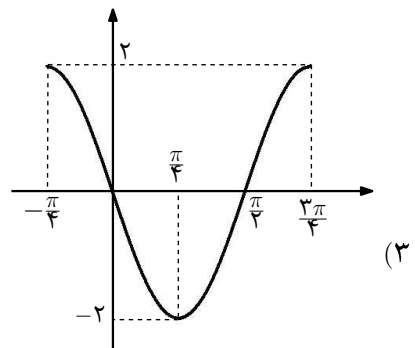
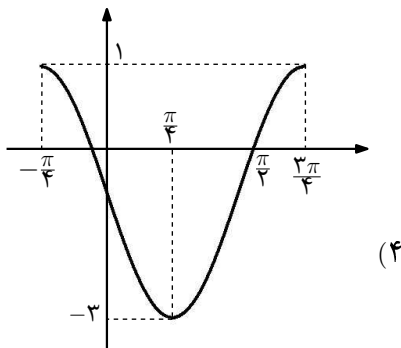
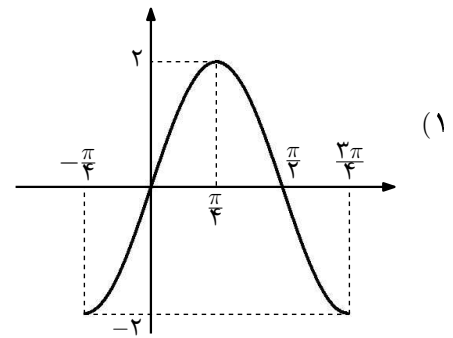
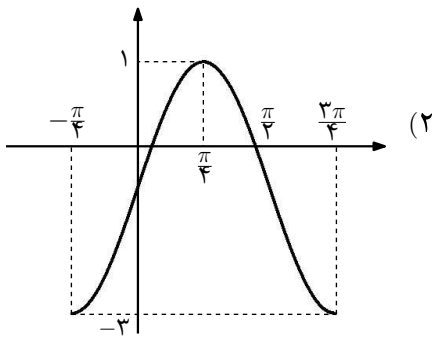
[

]

(:



۱



(۴) اختلاف کمترین و بیشترین مقدار تابع f با ضابطه‌ی $f(x) = 1 - 3 \cos 2x$ کدام است؟

۶ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(۵) مقدار ماکزیمم تابع $y = -3 \sin(2x - \frac{\pi}{3}) + 5$ چند برابر مقدار مینیمم این تابع است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۵ (۲)

۸ (۱)

۶) نمودار تابع $f(x) = 3 \cos(x + \frac{\pi}{4})$ در بازه $[-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}]$ از کدام نواحی عبور نمی‌کند؟

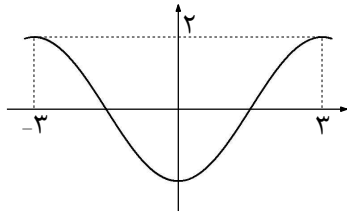
۴) اول و سوم

۳) دوم و سوم

۲) سوم

۱) دوم

۷) نمودار تابع $f(x) = a \cos bx$ به شکل مقابل است، مقدار ab کدام می‌تواند باشد؟



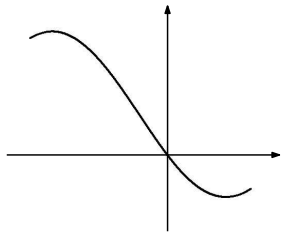
۴) $-\frac{\pi}{6}$

۳) $-\frac{2\pi}{3}$

۲) $-\frac{\pi}{3}$

۱) $\frac{\pi}{3}$

۸) شکل مقابل نمودار کدام تابع در بازه $[-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}]$ می‌تواند باشد؟



۱) $y = 1 + 2 \sin(x + \frac{\pi}{4})$

۲) $y = 1 - 2 \sin(x + \frac{\pi}{4})$

۳) $y = 1 + 2 \cos(x + \frac{\pi}{4})$

۴) $y = 1 - 2 \cos(x + \frac{\pi}{4})$

۹) مجموع تمام مقادیری از θ در فاصله $0 < \theta < \pi$ که به ازای آنها تابع با ضابطه $y = \sin 4\theta$ برابر صفر می‌شود، کدام است؟

۴) $\frac{\pi}{2}$

۳) $\frac{5\pi}{2}$

۲) $\frac{3\pi}{4}$

۱) $\frac{3\pi}{2}$

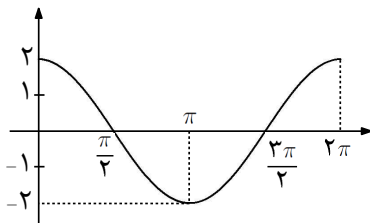
۱۰) مقدار تابع $y = \frac{1}{4} \cos(-3x)$ به ازای چه تعداد از مقادیر x در بازه $[0, \pi]$ برابر صفر می‌گردد؟

۴) ۶

۳) ۴

۲) ۳

۱) ۲



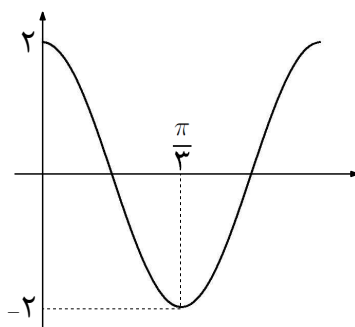
۱۱) نمودار تابع $f(x) = a \sin(x + b)$ به صورت روبروست. اگر $-\pi \leq b \leq \pi$ باشد، در این صورت $f(\frac{\pi}{3})$ کدام است؟

۴) $\sqrt{3}$

۳) $-\frac{1}{4}$

۲) $\frac{1}{4}$

۱) ۱



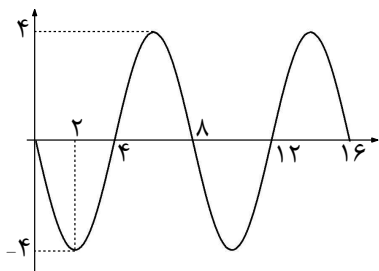
۱۲) اگر نمودار تابع $f(x) = a \cos bx$ به صورت مقابل باشد، حاصل $a.b$ کدام است؟

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

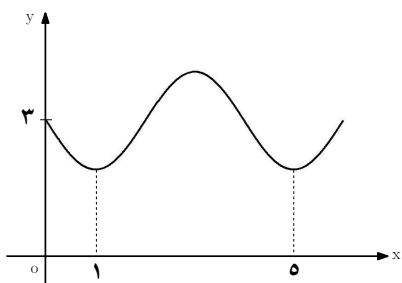
۱) ۶



۱۳) شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع $y = a \sin b\pi x$ است، دو تایی مرتب (a, b) کدام است؟

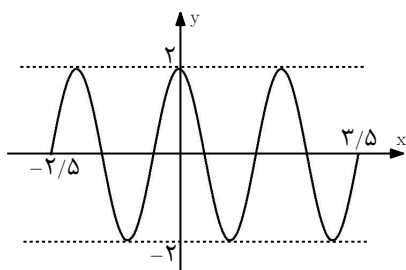
- (۱) $(4, \frac{1}{4})$ (۲) $(-4, \frac{1}{4})$ (۳) $(4, \frac{1}{4})$ (۴) $(-4, \frac{1}{4})$

۱۴) شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع $y = a + \sin(b\pi x)$ است. مقدار y در نقطه $x = \frac{25}{3}$ چقدر است؟



- (۱) ۲
(۲) ۲/۵
(۳) ۳
(۴) ۳/۵

۱۵) شکل روبه‌رو، قسمتی از نمودار تابع $y = a \sin \pi(\frac{1}{4} + bx)$ است. a, b کدام است؟



- (۱) ۲
(۲) ۲/۵
(۳) ۳
(۴) ۳/۵

۱۶) مجموع مقادیر ماکزیمم و مینیمم تابع $y = \frac{3 + 2 \sin 5(x+1)}{4}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{7}{5}$ (۴) $\frac{2}{3}$

تجربی

۱۷) نمودار تابع $y = -4 \cos(\frac{\pi}{4} - 3\pi x)$ روی بازه $[-1, 1]$ در چند نقطه بیشترین مقدار را دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸) اگر $y = \cos^2 x - 3 \sin^2 x$ باشد، محدوده‌ی تغییرات y کدام است؟

- (۱) $-3 \leq y \leq 1$ (۲) $-1 \leq y \leq 3$ (۳) $-3 \leq y \leq 0$ (۴) $0 \leq y \leq 3$

۱۹) اگر $x = \frac{2\pi}{3}$ طول اولین نقطه با طول مثبت باشد که تابع $y = \sin(x-a)$ در آن به حداکثر می‌رسد، a کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{3}$ (۲) $\frac{\pi}{6}$ (۳) $\frac{2\pi}{3}$ (۴) $\frac{\pi}{4}$

۲۰) برد تابع $y = \sin(\frac{\pi}{4} + x) \cdot \cos(2\pi - x) - 1$ کدام است؟

- (۱) $[-1, 1]$ (۲) $[-1, 0]$ (۳) $[0, 1]$ (۴) $[-2, 0]$

۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۲	۲	۱	۳	۱	۱	۱	۴	۱	۱	۲	۱	۲	۳	۲	۴	۴	۲	۴	۳

۱۳.۸ خودآزمایی شماره ۱۳ (تابع نمایی و ویژگی‌های آن)

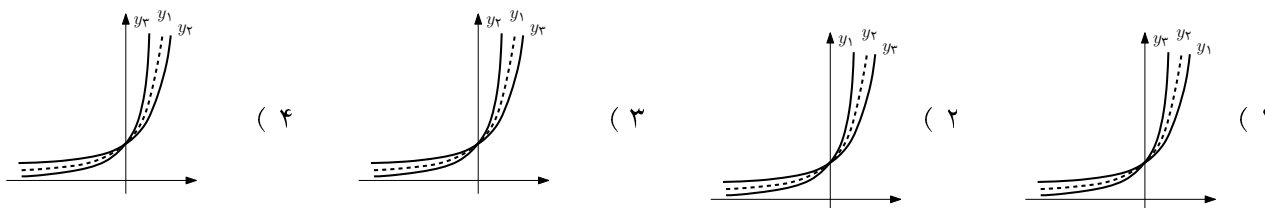
تعداد سؤال: ۲۰

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

(۱) اگر $y = \left(\frac{1-2m}{m+1}\right)^x$ یک تابع نمایی باشد، حدود m کدام است؟

- (۱) $(-1, \frac{1}{3})$ (۲) $(-1, \frac{1}{3}) - \{\frac{1}{3}\}$ (۳) $(-1, 0) \cup (0, \frac{1}{3})$ (۴) $(-1, \frac{1}{3})$

(۲) اگر $y_1 = a^x$ و $y_2 = b^x$ و $y_3 = c^x$ و $1 < a < b < c$ ، آنگاه کدام شکل صحیح است؟



(۳) دامنه‌ی تابع $y = \frac{1}{\sqrt{3x-5}}$ کدام است؟

- (۱) $(0, +\infty)$ (۲) $(-\infty, 0)$ (۳) $(-1, 1)$ (۴) $(-\frac{1}{3}, \frac{1}{3})$

(۴) اگر $f(x) = x^x$ ، چه تعداد از رابطه‌های زیر، نمی‌تواند همواره درست باشد؟ ($0 < c, c \neq 1, n \in \mathbb{N}, c, b, a \in \mathbb{R}$)

الف) $f(-a) = \frac{1}{f(a)}$ ب) $f(na) = (f(a))^n$
 ج) $f(a+b) = f(a)f(b)$ د) $f(ab) = f(a) + f(b)$

- (۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

(۵) اگر $(\frac{1}{3})^{2x+1} < (\frac{1}{5})^{5-x}$ باشد، آنگاه حدود x کدام است؟

- (۱) $x < \frac{4}{3}$ (۲) $x > \frac{4}{3}$ (۳) $x < 2$ (۴) $x > 2$

(۶) نمودار تابع $y = \frac{1}{5} - \frac{2}{3} + 20(\sqrt{5})^x - 5^{\frac{x+1}{2}}$ محور طول‌ها را با کدام طول قطع می‌کند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) -۱

(۷) در مورد طول نقاط تقاطع دو تابع $y = 2^x$ و $y = x^2$ کدام گزینه درست است؟

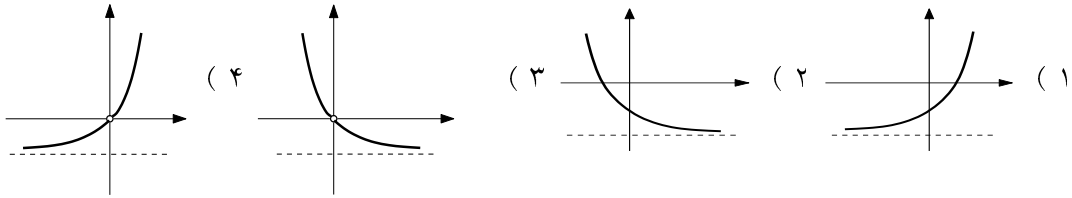
- (۱) دقیقاً دو نقطه‌ی تقاطع دارند.
 (۲) در دو نقطه‌ی صحیح و یک نقطه‌ی غیر صحیح متقاطع‌اند.
 (۳) در دو نقطه‌ی صحیح و دو نقطه‌ی غیر صحیح متقاطع‌اند.
 (۴) در دو نقطه‌ی غیر صحیح و یک نقطه‌ی صحیح متقاطع‌اند.

۸) جدول زیر مربوط به یک تابع نمایی است، مقدار تابع به ازای $x = \frac{3}{4}$ کدام است؟

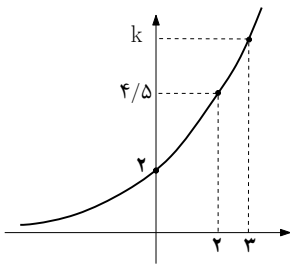
x	$\frac{3}{4}$	$\frac{6}{81}$	$\frac{9}{729}$
y	۳	۶	۹

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۹

۹) نمودار تابع $f(x) = \frac{4x - 2x - 2}{2x + 1}$ کدام است؟



۱۰) اگر نمودار تابع نمایی $f(x) = Aa^x$ به صورت زیر باشد، مقدار k کدام است؟



- (۱) ۶
(۲) ۵/۲۵
(۳) ۷/۲۵
(۴) ۶/۷۵

۱۱) نمودارهای دو تابع $f(x) = 3ax + b$ و $g(x) = (\frac{1}{9})^x$ در نقطه‌ای به طول ۱- متقاطع‌اند. اگر $f(2) = \frac{1}{3}$ باشد، مقدار $f^{-1}(27)$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) -۲ (۳) ۱ (۴) ۳

۱۲) در تابع $f(x) = m \cdot a^x$ که رفتار نمایی دارد، اگر $f(3) = 2$ و $f(11) = 16$ باشد، مقدار $f(7)$ کدام است؟

- (۱) $8\sqrt{2}$ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) $4\sqrt{2}$

۱۳) وارون تابع $f(x) = \frac{3^x - b}{a}$ به ازای مجموعه مقادیر $\{x | x > -\frac{1}{3}\}$ قابل تعریف است. اگر $f^{-1}(3) = 2$ باشد، b کدام است؟

- (۱) ۲۷ (۲) $\frac{5}{3}$ (۳) $\frac{9}{5}$ (۴) ۳

۱۴) اگر $2^{x+2} + 2^{x+1} + 2^x = 56$ ، حاصل $2^x + 3^x$ کدام است؟

- (۱) ۲۹ (۲) ۳۱ (۳) ۱۷ (۴) ۳۵

۱۵) اگر $4^{2x} - 1 = \frac{1}{2048}$ باشد، آنگاه $[x]$ کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۲ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۶) اگر 3^{2x} و 3^{x_1} جواب‌های معادله‌ی $9^x - 7 \times 3^x + 10 = 0$ باشند، $3^{2x_1} + x_2$ کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۱ (۳) ۲۲ (۴) ۲۳

(۱۷) معادله $|3^x| = |3^{-x} + 1|$ چند جواب در مجموعه اعداد حقیقی دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

(۱۸) مجموعه جواب نامعادله $2^{4x} + 11 < 5 - 3^x$ شامل چند عدد طبیعی است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

(۱۹) مجموعه جواب نامعادله $5x - x^2 - 8 < 625$ کدام است؟

- (۱) $1 < x < 4$ (۲) $2 < x < 3$ (۳) $3 < x < 4$ (۴) $1 < x < 5$

(۲۰) مجموعه جواب نامعادله $2^{2x-3} \geq 3^{-x}$ شامل چند عدد طبیعی است؟

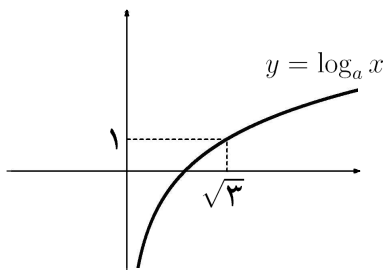
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) بی شمار

۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۲	۱	۲	۲	۱	۱	۴	۳	۴	۲	۴	۲	۳	۲	۳	۱	۴	۲	۲	۳

۱۴.۸ خودآزمایی شماره ۱۴ (تابع لگاریتمی و ویژگی‌های آن)

تعداد سؤال: ۲۰

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه



(۱) با توجه به نمودار مقابل اگر $x = ۲۷$ آنگاه y کدام است؟

- (۱) ۶
(۲) ۳
(۳) ۱۲
(۴) ۹

(۲) نمودار تابع $f(x) = a - \log_3(bx + 1)$ از نقاط $(۱, ۰)$ و $(۰, ۱)$ می‌گذرد، حاصل ab کدام است؟

- (۱) ۲
(۲) -۲
(۳) ۳
(۴) $-\frac{۳}{۴}$

(۳) کدام یک از گزینه‌های زیر نا درست است؟

- (۱) نمودارهای توابع $y = ۴^x$ و $y = \frac{1}{۳} \log_2 x$ نسبت به خط $y = x$ قرینه‌اند.
(۲) برد تابع $y = ۲^x - ۱$ برابر با $[-۱, +\infty)$ است.
(۳) اگر $۰ < a < ۱$ باشد، آنگاه $\log_a(a + ۱) < ۰$
(۴) برد تابع $y = \log_3 x$ مجموعه‌ی اعداد حقیقی است.

(۴) مجموعه جواب نامعادله $\log_x(x - ۱) < \log_x(۷ - x)$ کدام است؟

- (۱) $۱ < x < ۷$
(۲) $۴ < x < ۷$
(۳) $۱ < x < ۴$
(۴) $۲ < x < ۴$

(۵) دامنه‌ی تابع $f(x) = \log_x \frac{x+1}{x-1}$ کدام است؟

- (۱) $x < ۱$ یا $x > ۱$
(۲) $x \geq ۱$
(۳) $|x| < ۱$
(۴) $x > ۱$

(۶) دامنه‌ی تعریف تابع $f(x) = \log_{x^2-1}(x^2 + ۱)$ کدام است؟

- (۱) $(-\infty, -۱) \cup (۱, +\infty) - \{\pm\sqrt{۲}\}$
(۲) $x > ۰$
(۳) $x > ۱$
(۴) $x < -۱$

(۷) اگر $\log_b x = y$ باشد، کدام مورد زیر صحیح است؟

- (۱) $x = b^y$
(۲) $b = x^y$
(۳) $y = x^b$
(۴) $b = x^y$

(۸) اگر $\log_a b = \frac{۲}{۳}$ آنگاه کدام درست است؟

- (۱) $a^۳ = b^۲$
(۲) $a^۲ = b^۳$
(۳) $۳a = ۲b$
(۴) $۲a = ۳b$

(۹) اگر لگاریتم a در پایه $\sqrt{۳}$ برابر $\frac{۴}{۳}$ باشد، آنگاه لگاریتم $(a^۳ + ۷)$ در پایه ۸ کدام است؟

- (۱) $\frac{۲}{۳}$
(۲) $\frac{۴}{۳}$
(۳) $\sqrt{۴}$
(۴) $\frac{۳}{۲}$

۱۰) لگاریتم عدد ۱۲۵ در کدام مبنا برابر $\frac{3}{4}$ است؟

- ۷۵ (۴) ۵۰ (۳) ۴۵ (۲) ۲۵ (۱)

۱۱) اگر $f(x) = \log \frac{2}{x}$ باشد و $f(z) = f(a) + f(b)$ آنگاه z برابر است با:

- ۴ab (۴) $\frac{ab}{2}$ (۳) ab (۲) ۲ab (۱)

۱۲) اگر $\log 5 = a$ آنگاه حاصل $\log_8 100$ کدام است؟

- $\frac{3}{2-2a}$ (۴) $\frac{3a+3}{2}$ (۳) $\frac{2}{3+3a}$ (۲) $\frac{2}{3-3a}$ (۱)

۱۳) اگر $\log 2 = 0/3010$ و $\log 3 = 0/4771$ ، آنگاه مقدار $\log \sqrt{1/5}$ کدام است؟

- 0/8951 (۴) 0/8941 (۳) 0/17891 (۲) 0/8805 (۱)

۱۴) اگر a, b ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 8x + 4 = 0$ باشند، حاصل $\frac{\log(a+b)}{\log a + \log b}$ کدام است؟

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

۱۵) اگر $a = \log_2 2$ باشد، $\log_{18} 24$ کدام است؟

- $\frac{1+3a}{2+a}$ (۴) $\frac{1-3a}{2-a}$ (۳) $\frac{2+a}{1+3a}$ (۲) $\frac{2-a}{1-3a}$ (۱)

۱۶) از تساوی $2 - \log_2 x = 1 - \log_4(x-4)$ مقدار x کدام است؟

- ۷/۵ (۴) ۶/۷۵ (۳) ۶/۵ (۲) ۶/۲۵ (۱)

۱۷) جواب معادله‌ی $\log_3 x + \log_{\sqrt{3}} x + \log_{\frac{1}{3}} x = 6$ کدام است؟

- ۹ (۴) ۲۷ (۳) ۳ (۲) ۱ (۱)

۱۸) جواب معادله‌ی $\log_4 x + \log_2 x + \log_{\sqrt{4}} x = 7$ کدام است؟

- ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۱۹) مجموع جواب‌های معادله‌ی $(\log_4 x)^2 - \log_4 x^2 = 0$ کدام است؟

- ۱۶ (۴) ۱۷ (۳) ۴ (۲) ۲ (۱)

۲۰) از معادله‌ی $\log_2(x+2) - \log_2 x = 2$ مقدار x کدام است؟

- $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{2}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۱)

۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۱	۳	۴	۳	۱	۴	۱	۱	۱	۳	۱	۲	۲	۲	۱	۴	۳	۲	۱	۱

۱۵.۸ خودآزمایی شماره ۱۵ (تابع لگاریتمی و ویژگی‌های آن)

تعداد سؤال: ۲۰

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

(۱) دامنه‌ی تابع $y = \log_{\delta - [x]} ([x] - 2)$ کدام است؟

- (۱) $[3, 5)$ (۲) $[3, 4)$ (۳) $[4, 5)$ (۴) $[3, 4)$

(۲) دامنه‌ی تابع $f(x) = \sqrt{\log(2x - x^2)}$ کدام است؟

- (۱) $\{1\}$ (۲) \emptyset (۳) $(0, 2)$ (۴) $(0, +\infty)$

(۳) دامنه‌ی تابع $y = \log(2^x - 3)$ کدام است؟

- (۱) $(0, +\infty)$ (۲) $(\log_2 3, +\infty)$ (۳) $(\log_3 2, +\infty)$ (۴) $(0, 1)$

(۴) کدام درست است؟

- (۱) $[\log_{29} 30] = 2$ (۲) $[\log_{29} 30] = 0$ (۳) $[\log_{29} 28] = 1$ (۴) $[\log_{29} 30] = 1$

(۵) $\log_3 751$ در کدام بازه قرار دارد؟

- (۱) $(5, 6)$ (۲) $(6, 7)$ (۳) $(7, 8)$ (۴) $(8, 9)$

(۶) اگر $0 < a < 1$ و $1 < b < 2$ آنگاه کدام نا درست است؟

- (۱) $\log_b(a+1) > 0$ (۲) $\log_{b-1} a < 0$ (۳) $\log_a b < 0$ (۴) $\log_b a < 0$

(۷) لگاریتم عددی در مبنای b برابر a می‌باشد، لگاریتم این عدد در چه مبنایی $\frac{a}{5}$ است؟

- (۱) $5b$ (۲) $\frac{b}{5}$ (۳) b^5 (۴) $\sqrt[5]{b}$

(۸) اگر $\log_{\delta}(\log_2 \log x) = 0$ آنگاه x کدام است؟

- (۱) 1 (۲) 25 (۳) 32 (۴) 100

(۹) اگر $9^x = 9\sqrt{3}$ باشد، حاصل $\log_{2/5} 5x$ برابر است با:

- (۱) 2 (۲) 6 (۳) 4 (۴) 3

(۱۰) اگر $\log_2 4^x = x^2$ مقدار لگاریتم x در پایه‌ی $\frac{1}{3}$ کدام است؟

- (۱) -2 (۲) $-\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) 2

(۱۱) حاصل $\frac{1}{\log_b a + 1} + \frac{1}{\log_a b + 1}$ برابر است با:

- ۱ (۱) ۲ (۲) $\log_b a$ (۳) $\log_a b$ (۴)

(۱۲) اگر داشته باشیم $\log(x-y) = \frac{1}{4}(\log x + \log y)$ حاصل $x^2 + y^2$ کدام است؟

- ۳xy (۱) ۲xy (۲) xy (۳) ۴xy (۴)

(۱۳) اگر حاصل ضرب سه عدد مثبت a, b, c برابر ۱ باشد، $\log a^2 b + \log b^2 c + \log c^2 a$ برابر کدام است؟

- ۳ (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) ۰ (۴)

(۱۴) حاصل $3^{\log_2 5} + \log_2 2$ کدام است؟

- ۳ (۱) ۳۰۰ (۲) ۳۰ (۳) ۱۰ (۴)

سراسری ریاضی ۹۰

(۱۵) اگر لگاریتم عدد $2\sqrt{0/25}$ در مبنای ۸ برابر A باشد، آنگاه لگاریتم عدد $(\frac{1}{A} - 1)$ در پایه ۴ کدام است؟

- ۳ (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴)

(۱۶) ریشه‌های معادله‌ی $\log(x^2 + 5x^2 + 3) = \log(x + 2)$ کدام است؟

- ۲ (۱) -۱ (۲) (۳) ریشه ندارد. -۱ و -۲ (۴)

(۱۷) جواب معادله‌ی $\log 81 + \log 6 = \log 2x + \log 3x + \log 2x$ کدام است؟

- ۳ (۱) ± 3 (۲) ۹ (۳) $\sqrt{81 \times 6}$ (۴)

(۱۸) از معادله‌ی $\log_3 3 + \log_x(2x + 9) = 2$ مقدار $\log_9 x$ کدام است؟

- ۱ (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) ۲ (۴)

سراسری تجربی ۸۹

(۱۹) از دو معادله $\log_2 x + \log_2 y = 2$ و $x^2 + y^2 = 46$ ، لگاریتم $(x + y)$ در پایه ۴، کدام است؟

- ۱/۵ (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۳ (۴)

(۲۰) از دستگاه
$$\begin{cases} \log_2(x-1) + \log_2(y+1) = 3 \\ 2\log_2(x-1) + 3\log_2(y+1) = 8 \end{cases}$$
 مقدار $\frac{x-1}{y+1}$ چقدر است؟

- $\frac{1}{3}$ (۱) ۲ (۲) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (۳) $\sqrt{2}$ (۴)

۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۱	۱	۱	۱	۳	۴	۴	۴	۱	۱	۲	۱	۴	۳	۲	۲	۴	۲	۱	۴

۱۶.۸ خودآزمایی شماره ۱۶ (تابع لگاریتمی و ویژگی‌های آن)

تعداد سؤال: ۲۵

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

(۱) حاصل $100 \cdot \frac{3}{4} \log 2$ برابر کدام است؟

- ۸ (۱) ۲۷۳ (۲) ۴ (۳) ۴۷۳ (۴)

(۲) اگر $16 \log_8 x = 9 \log_2 x$ آنگاه x کدام است؟

- ۸ (۱) ۳۶ (۲) ۸۱ (۳) ۲۵۶ (۴)

(۳) حاصل $\log_{\sqrt{3}} 9\sqrt{3}$ کدام است؟

- ۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

(۴) اگر $\frac{\log x + \log y}{2} = \log \frac{2x + 2y}{4}$ باشد، حاصل $9x^2 + 4y^2$ کدام است؟

- ۴xy (۱) ۶xy (۲) ۱۲xy (۳) ۱۶xy (۴)

(۵) اگر $\log 2 = a$ حاصل $\log \frac{6}{4}$ کدام است؟

- ۶a - ۱ (۱) ۶a + ۱ (۲) ۶a (۳) ۳a - ۱ (۴)

(۶) $\log ab - \log a \log_a b$ برابر است با:

- log a (۱) log a - log b (۲) log b - log a (۳) log b (۴)

(۷) حاصل $\log_n 2 + \log_n \frac{3}{4} + \dots + \log_n \frac{n}{n-1}$ کدام است؟

- ۰ (۱) ۱ (۲) $n \log_n 2$ (۳) $\left(\frac{n+1}{n}\right) \log_n 2$ (۴)

(۸) اگر $\frac{1}{4} \log_a 2\sqrt{2} = \log_4 a$ آنگاه a برابر است با:

- $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۱) ۲ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) ۴۷۳ (۴)

(۹) اگر $1/301 = \log 20 = \log 20$ ، آنگاه $16 \log$ کدام است؟

- ۱/۱۵۴ (۱) ۱/۱۹۶ (۲) ۱/۲۰۴ (۳) ۱/۲۱۶ (۴)

(۱۰) اگر $2 \log(-x) = 5 \log 2$ باشد، مقدار x چقدر است؟

- $\sqrt{6}$ (۱) $\pm 2\sqrt{2}$ (۲) $-4\sqrt{2}$ (۳) $\pm 4\sqrt{2}$ (۴)

(۱۱) مقدار x در معادله $x^{(3-\log x)} = 10^2$ کدام است؟

۱۰۰ (۴)

۲ (۳)

$\frac{1}{10}$ (۲)

۱ (۱)

(۱۲) اگر $a = \log_{24} 16$ باشد، مقدار $\log_2 2$ کدام است؟

$\frac{a}{4-3a}$ (۴)

$\frac{4-3a}{a}$ (۳)

$\frac{a}{3a-4}$ (۲)

$\frac{4a-3}{2}$ (۱)

(۱۳) اگر $\log_a 8 = -\frac{3}{4}$ باشد، مقدار $\log_2 \frac{2}{a}$ کدام است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

-۳ (۲)

-۴ (۱)

(۱۴) $\log_8 \frac{\sqrt{2}}{4}$ برابر کدام است؟

$-\frac{1}{2}$ (۴)

$-\frac{1}{4}$ (۳)

$-\frac{3}{4}$ (۲)

$-\frac{3}{2}$ (۱)

(۱۵) کدام گزینه صحیح است؟

$\log x \cdot \log 2 = \log(x+2)$ (۲)

$\log x + \log 2 = \log x^2$ (۱)

$\log \frac{2}{x} = \log x - \log 2$ (۴)

$\log x^2 = 2 \log |x|$ (۳)

(۱۶) اگر $a, b > 1$ و $A = \log_a \frac{a}{b} + \log_b \frac{b}{a}$ آنگاه:

$A < 0$ (۴)

$A \leq 0$ (۳)

$A \geq 0$ (۲)

$A > 0$ (۱)

(۱۷) $\log_{\frac{1}{b}} a$ برابر کدام است؟

$(\log_b a)^{-1}$ (۴)

$\log_a b$ (۳)

$-\log_b \frac{1}{a}$ (۲)

$\log_b \frac{1}{a}$ (۱)

(۱۸) اگر $\log a = b$ آنگاه $a^{\log x}$ کدام است؟

b^x (۴)

$\frac{x}{b}$ (۳)

x^b (۲)

bx (۱)

(۱۹) اگر $\log_2(5x+1) + \log_2 x = 2$ باشد، عدد $\frac{4}{x}$ کدام است؟

۵ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

-۴ (۱)

(۲۰) اگر $\log_3(x^2 - x + 1) + \log(x+1) = 1$ آنگاه $\log_3 x$ کدام است؟

$\frac{4}{3}$ (۴)

$\frac{3}{4}$ (۳)

$\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{3}{2}$ (۱)

۲۱) اگر $\log(x - 2) = 2 \log 2 - \log(x - 4)$ ، حاصل $\log_5(x - 3)$ کدام است؟

- ۱) ۰ ۲) ۱ ۳) -۱ ۴) $\frac{1}{2}$

۲۲) از تساوی $\log_5(2x - 1) + \log_5(3x - 5) = 1$ ، مقدار $\log_7(6x + 3)$ کدام است؟

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۲۳) معادله $\log_x(4x + 1) = \log_x(x^2 + 4)$ چند ریشه دارد؟

- ۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) بیش از دو ریشه

۲۴) جواب معادله $\log_2(4x + 2) - \log_2(x + 4) = 1$ کدام است؟

- ۱) ۶ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۵) معادله $\log_2(x^2 - 1) = \log_{\frac{1}{2}}(x - 1)$ چند جواب دارد؟

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۵	۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۲	۳	۲	۳	۴	۲	۴	۲	۱	۳	۳	۴	۴	۴	۴	۳	۳	۳	۲	۱	۱	۱	۳	۱	۲

۱۷.۸ خودآزمایی شماره ۱۷ (نمودارها و کاربردهای توابع نمایی و لگاریتمی)

تعداد سؤال: ۲۰

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

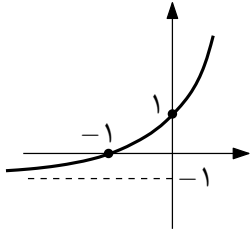
(۱) دو تابع $f(x) = 3 \times 9^x$ و $g(x) = 2\left(\frac{1}{3}\right)^{2x} - 5$ در نقطه‌ی A متقاطع‌اند، فاصله‌ی نقطه‌ی A از نقطه‌ی $B(1, 3)$ کدام است؟

۳ (۴

۲/۵ (۳

۲ (۲

۱/۵ (۱



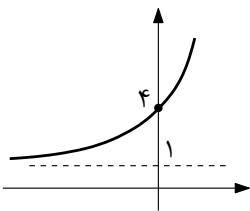
(۲) نمودار تابع $y = 2^x + b - 2a$ به صورت مقابل است. در این صورت $a + b$ کدام است؟

۴ (۴

۲ (۳

۳/۴ (۲

۱/۴ (۱



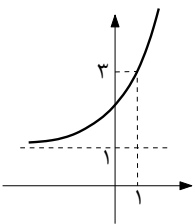
(۳) نمودار تابع با ضابطه‌ی $f(x) = a(\sqrt{2})^{bx} + 1$ به صورت روبه‌رو است، کدام گزینه درست است؟

$b > 0, a = \frac{1}{3}$ (۴

$b > 0, a = 3$ (۳

$b < 0, a = 3$ (۲

$b < 0, a = -3$ (۱



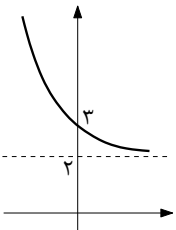
(۴) در دستگاه مختصات روبه‌رو، نمودار $f(x) = a + 2^x - b$ رسم شده است، مقدار $a + b$ کدام است؟

-۲ (۴

۳ (۳

-۱ (۲

۱ (۱



(۵) در دستگاه مختصات روبه‌رو، نمودار تابع با ضابطه‌ی $f(x) = a + \left(\frac{1}{3}\right)^x + b$ رسم شده است، ab کدام است؟

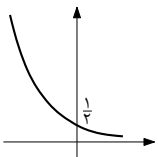
صفر (۴

۳ (۳

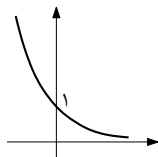
۲ (۲

۱ (۱

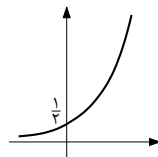
(۶) به ازای تمام مقادیر حقیقی r ، نقطه‌ی $(r + 1, 2^r)$ را در دستگاه مختصات مشخص کرده‌ایم، نمودار به دست آمده کدام است؟



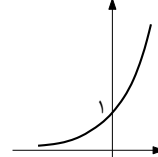
(۴



(۳



(۲



(۱

(۷) اگر نمودار دو تابع نمایی $f(x) = (a + 1)^x$ و $g(x) = (3a - 7)^{-x}$ نسبت به محور y ها قرینه‌ی یکدیگر باشند، a کدام است؟

۴ (۴

۵/۳ (۳

۳/۲ (۲

۵ (۱

(۸) نمودار تابع $f(x) = 3 - \log_2(x + 2)$ از کدام یک از نواحی مختصاتی نمی‌گذرد؟

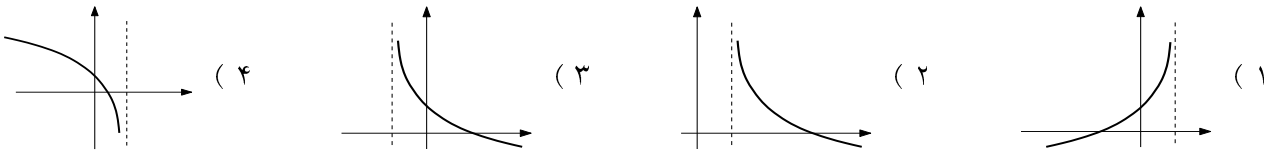
چهارم (۴

سوم (۳

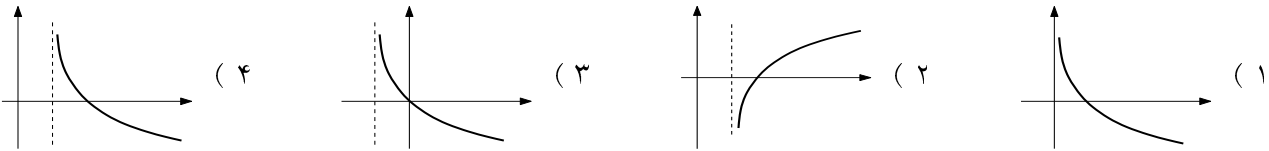
دوم (۲

اول (۱

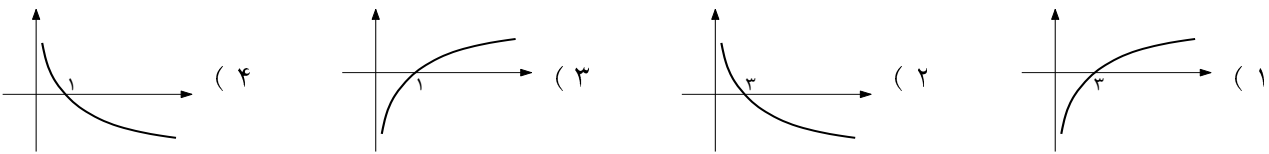
۹) نمودار تابع $f(x) = \log_{0.7}(1-x) + 2$ به کدام شکل است؟



۱۰) نمودار تابع $f(x) = -\log_2(x-1)$ به کدام شکل است؟



۱۱) نمودار تابع $f(x) = 1 - \log_3 \frac{9}{x}$ به کدام صورت است؟



۱۲) نمودار توابع $f(x) = \log_3(x+1)$ و $g(x) = x-1$ در چند نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۳) نمودار تابع $y = \log_a(x-2)$ از نقطه $(\frac{17}{4}, -2)$ عبور می‌کند، مقدار a کدام است؟

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

۱۴) در یک آزمایش تکثیر سلول، تعداد سلول‌ها پس از گذشت t ساعت از رابطه $A(t) = k a^t$ به دست می‌آید. در شروع آزمایش تعداد سلول‌ها ۴ است و بعد از مدت ۲ ساعت تعداد سلول‌ها ۳۶ می‌شود. چند ساعت بعد از شروع آزمایش تعداد سلول‌های موجود به ۲۹۱۶ خواهد رسید؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۵) مقدار یک ماده بعد از هر دوره‌ی ۵ ساله ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. اگر بعد از ۱۵ سال، ۱۹۲ گرم از آن باقی مانده باشد، مقدار اولیه‌ی آن بر حسب گرم کدام است؟

- (۱) ۲۷۵ (۲) ۳۲۵ (۳) ۳۷۵ (۴) ۴۲۵

۱۶) دمای چای در یک فنجان در مدت ۱۰ دقیقه از $100^\circ C$ به $20^\circ C$ کاهش می‌یابد. دمای چای مطابق با فرمول $T_t = T_0 \times a^t$ به دست می‌آید که T_t دمای چای بعد از t دقیقه و T_0 دمای اولیه‌ی آن است. مقدار a کدام است؟ (در فرمول، دما بر حسب $^\circ C$ و زمان بر حسب دقیقه می‌باشد).

- (۱) ۵ (۲) $\sqrt{5}$ (۳) $\sqrt[5]{5}$ (۴) $\frac{1}{\sqrt[5]{5}}$

۱۷) در ۲۱ آبان ماه سال ۹۶، زلزله‌ای به شدت $7/3$ در مقیاس ریشتر کرمانشاه را لرزاند. میزان انرژی آزاد شده در این زلزله تقریباً چند اِرج است؟ ($\log E = 11/8 + 1/5 M$)

- (۱) $10^{20/25}$ (۲) $10^{22/75}$ (۳) $20/35^{10}$ (۴) $11/8^{22/25}$

۱۸) میزان انرژی آزاد شده در زلزله‌ای با قدرت ۸ ریشتر، چند برابر زلزله‌ای با قدرت ۶ ریشتر است؟

- ۱۰ (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۱۰۰۰۰ (۴)

۱۹) همزمان با افزایش ارتفاع، فشار هوای جو زمین کاهش می‌یابد. اگر بین فشار هوا بر حسب پاسکال (P) و ارتفاع بر حسب متر (h) رابطه‌ی $(h = 15500(5 - \log_{10} P))$ برقرار باشد، فشار هوا در ارتفاع ۱۵۵۰۰ متری از سطح زمین چند پاسکال است؟

- ۱۰۵ (۱) ۱۰۲ (۲) ۱۰۳ (۳) ۱۰۴ (۴)

۲۰) غلظت یون هیدرونیوم (H_3O^+) بر حسب مول بر لیتر با استفاده از فرمول $pH = -\log [H_3O^+]$ به دست می‌آید، اگر غلظت یون هیدرونیوم آب پرتقال $2/9 \times 10^{-4}$ باشد، pH آن چند است؟ ($\log 29 = 1/46$)

- ۲/۴۵ (۲) ۳/۴۵ (۲) ۲/۵۴ (۳) ۳/۵۴ (۱)

۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۱	۴	۳	۲	۴	۳	۲	۲	۲	۱	۴	۱	۳	۴	۲	۴	۱	۳	۲	۳

(۱) مثلث متساوی الاضلاعی به ضلع ۲ را در نظر بگیرید. وسط اضلاع را به هم وصل می‌کنیم تا مثلث جدیدی ایجاد شود، اندازه‌ی محیز آن را P_1 می‌نامیم. اگر عمل وصل کردن وسط ضلع‌های مثلث‌های جدید را ادامه دهیم و در مرحله‌ی n ام محیط مثلث به وجود آمده را P_n بنامیم، آنگاه P_n ها به چه عددی نزدیک می‌شوند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

(۲) در تابع $f(x) = \begin{cases} -1 & ; x \in \mathbb{Z} \\ 0 & ; x \in \mathbb{R} - \mathbb{Z} \end{cases}$ حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow (\frac{1}{7})^-} f(x)$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۱ (۳) -۲ (۴) ۱

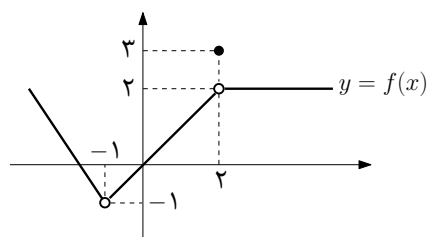
(۳) اگر $f(x) = \begin{cases} 2 & ; x \in \mathbb{Z} \\ -3 & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$ آنگاه $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) وجود ندارد.

(۴) اگر $g(x) = \begin{cases} -1 & ; x \in \mathbb{Z} \\ 2 & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} g(x) + 2 \lim_{x \rightarrow \sqrt{2}} g(x)$ کدام است؟

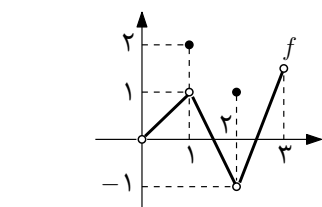
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) ۴

(۵) نمودار تابع f به صورت مقابل است، حاصل $\lim_{x \rightarrow -1} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ کدام است؟



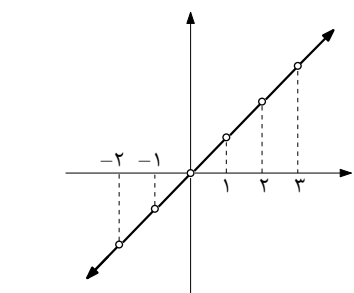
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) صفر (۴) وجود ندارد.

(۶) نمودار تابع f در شکل روبه‌رو رسم شده است، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) - 2 \lim_{x \rightarrow 2} f(x) - f(1)$ کدام است؟



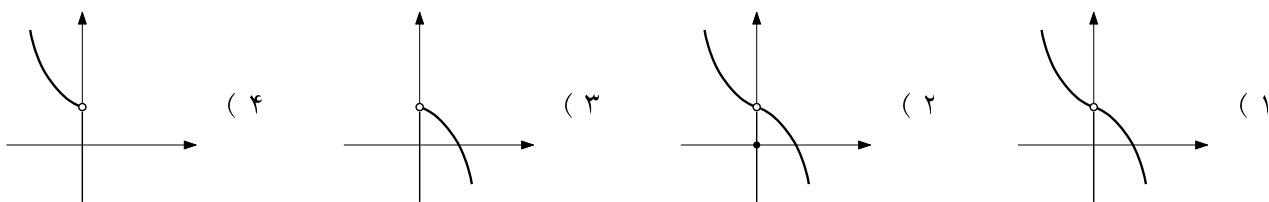
- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) صفر

(۷) نمودار تابع f به شکل مقابل است، تابع f در چه نقاطی حد دارد؟

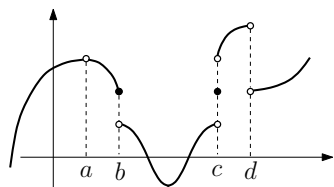


- (۱) نقاط صحیح (۲) نقاط غیر صحیح (۳) هر نقطه‌ی دلخواهی (۴) هیچ نقطه‌ای

۸) در کدام نمودار زیر، حد چپ تابع در نقطه‌ی صفر وجود دارد ولی حد راست آن وجود ندارد؟



۹) با توجه به نمودار تابع $y = f(x)$ ، تابع f در کدام نقطه دارای حد است؟



(۱) d (۲) c (۳) b (۴) a

۱۰) در تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x-2} & ; x > 2 \\ (x-1)^2 + 1 & ; x \leq 2 \end{cases}$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ و $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) ۱، صفر (۲) وجود ندارد، صفر (۳) ۱، وجود ندارد (۴) وجود ندارد، وجود ندارد

۱۱) کدام گزینه در مورد حد چپ و راست تابع با ضابطه‌ی $y = \sqrt{x^2 - 9x^2}$ در نقطه‌ی $x = 0$ درست است؟

(۱) حد راست دارد، ولی حد چپ ندارد. (۲) حد چپ دارد، ولی حد راست ندارد.

(۳) نه حد راست دارد و نه حد چپ. (۴) هم حد راست دارد و هم حد چپ.

۱۲) تابع f به گونه‌ای تعریف شده است که به ازای هر $0 < a < 3$ داریم $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 4$. کدام گزینه در مورد تابع f قطعاً درست است؟

(۱) تابع f یک تابع ثابت است.

(۲) دامنه‌ی تابع f شامل بازه‌ی $(0, 3)$ است.

(۳) در بی‌شمار نقطه از دامنه‌ی تابع f ، مقدار تابع برابر ۴ است.

(۴) اگر تابع f در $x = 1$ تعریف شده باشد، $f(1)$ برابر ۴ است.

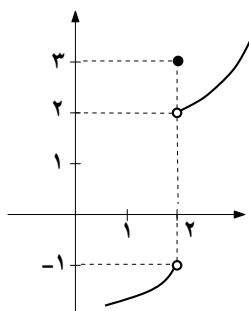
۱۳) تابع $y = \sqrt{1-x^2}$ در چه تعداد از نقاط $x = 1$ ، $x = 0/8$ و $x = -1$ حد دارد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ صفر

۱۴) در کدام تابع با ضابطه‌ی زیر، حد راست عدد ۱ وجود دارد ولی حد چپ آن وجود ندارد؟

(۱) $f(x) = \sqrt{x-1}$ (۲) $f(x) = \frac{x^2-1}{x-1}$ (۳) $f(x) = \sqrt{1-x}$ (۴) $f(x) = \begin{cases} x-1 & ; x < 1 \\ 3 & ; x = 1 \end{cases}$

سراسری ریاضی ۷۹



۱۵) شکل مقابل نمودار تابع f است، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) + f(2)$ کدام است؟

(۱) -۲ (۲) صفر

(۳) ۲ (۴) ۴

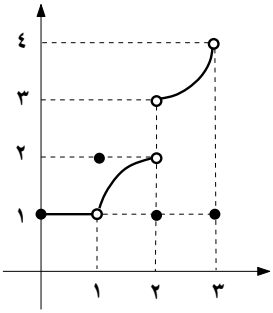
۱۶) با توجه به نمودار کدام یک از حدود زیر وجود دارد؟

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) \quad (۲)$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) \quad (۱)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) \quad (۴)$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) \quad (۳)$$



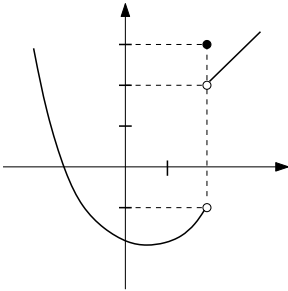
۱۷) با توجه به شکل مقابل حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) + f(2)$ کدام است؟

$$۴ \quad (۲)$$

$$۳ \quad (۱)$$

$$۶ \quad (۴)$$

$$۵ \quad (۳)$$



۱۸) اگر $f(x) = \begin{cases} ۲ & ; x \in \mathbb{R} - \mathbb{Z} \\ -۱ & ; x \in \mathbb{Z} \end{cases}$ باشد، حاصل $A = f(0) + \lim_{x \rightarrow 4^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow (\frac{1}{4})^+} f(x)$ کدام است؟

$$صفر \quad (۴)$$

$$۵ \quad (۳)$$

$$۳ \quad (۲)$$

$$-۱ \quad (۱)$$

۱۹) اگر $f(x) = \frac{|x+۲|}{-x-۲}$ باشد، آنگاه چند مورد زیر نادرست است؟

$$\lim_{x \rightarrow (-۲)^+} f(x) = ۱ \quad \text{الف}$$

$$\lim_{x \rightarrow (-۲)^-} f(x) = -۱ \quad \text{ب}$$

$$\lim_{x \rightarrow -۲} f(x) \text{ وجود ندارد.} \quad \text{ج}$$

$$\lim_{x \rightarrow -۲} f(x) = ۱ \quad \text{د}$$

$$۳ \quad (۴)$$

$$۲ \quad (۳)$$

$$۱ \quad (۲)$$

$$صفر \quad (۱)$$

۲۰) مجموعه حد چپ و راست تابع $y = \frac{|x|}{x} + x$ در نقطه $x = 0$ کدام است؟

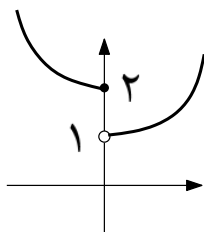
$$-۲ \quad (۴)$$

$$۱ \quad (۳)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$۰ \quad (۱)$$

۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۱	۳	۲	۲	۲	۴	۱	۱	۳	۳	۴	۴	۴	۳	۲	۱	۴	۳	۱	۱



(۱) در تابع $y = f(x)$ (مطابق شکل مقابل) حاصل $\lim_{x \rightarrow \sqrt{3}} (f(x^2 - 2) + f(2 - x^2))$ کدام است؟

- (۱) ۲
(۲) ۱
(۳) ۳
(۴) حد ندارد.

(۲) حاصل $\lim_{x \rightarrow (-1)^-} \left(\left\lfloor \frac{5}{x-1} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{-5}{x+2} \right\rfloor \right)$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۶
(۲) -۷
(۳) -۸
(۴) -۹

(۳) به ازای کدام مقدار a تابع $f(x) = a \left\lfloor \frac{x}{2} \right\rfloor + 2ax \left\lfloor -\frac{x}{2} \right\rfloor - [x^2]$ در $x = 2$ حد دارد؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) $-\frac{1}{3}$
(۲) $-\frac{5}{4}$
(۳) $\frac{5}{4}$
(۴) $\frac{1}{3}$

(۴) حد راست تابع $f(x) = \sin\left(\frac{\pi}{3}[x]\right) + \cos\left(\frac{\pi}{3}[x]\right)$ در $x = 1$ کدام است؟

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) -۱
(۴) ۲

سراسری ریاضی ۶۳

(۵) به ازای کدام مقدار a تابع $f(x) = a[x] + [x+1]$ وقتی $x \rightarrow 1$ دارای حد است؟

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) -۱

(۶) $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{[x^2] - [x]^2}{x^2 - 1}$ وقتی $x \rightarrow 1^+$ برابر است با:

- (۱) ۰
(۲) وجود ندارد.
(۳) ۱
(۴) -۱

(۷) به ازای کدام مقدار a تابع $f(x) = a[x] - \left\lfloor -\frac{x}{3} \right\rfloor + 2a \left\lfloor \frac{x}{2} \right\rfloor$ در نقطه‌ی $x = -6$ دارای حد است؟

- (۱) $-\frac{1}{3}$
(۲) $\frac{1}{3}$
(۳) -۳
(۴) ۳

سراسری ریاضی ۸۱

(۸) حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^-} (x+1) \left\lfloor \frac{1}{x+1} \right\rfloor$ کدام است؟

- (۱) -۱
(۲) ۰
(۳) ۱
(۴) $\frac{1}{2}$

(۹) $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{[x] - 1}{x - 1}$ برابر است با:

- (۱) ۱
(۲) وجود ندارد.
(۳) -۱
(۴) صفر

۱۰) $\lim_{x \rightarrow 1} [x]([x] - 1)$ وقتی $x \rightarrow 1$ کدام است؟

- ۱ (۴) ۳ (صفر) ۲ (۱) ۱ (۲) ۲ (۱)

۱۱) حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} \frac{[\cos x] - 1}{[\sin x] - 1}$ کدام است؟

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

۱۲) اگر تابع f در تمام نقاط حد داشته باشد و $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f^2(x) + 4}{f(x)} = 4$ ، آنگاه $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{f(x)}$ کدام است؟ ($\lim_{x \rightarrow 1} f(x) \neq 0$)

- ۲ (۴) $\frac{1}{4}$ (۳) ۱ (۲) $\frac{3}{4}$ (۱)

۱۳) اگر $f(x) = \begin{cases} ax - 1 & ; x < 1 \\ x^2 + 2a & ; x \geq 1 \end{cases}$ و $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = -1$ ، مقدار a کدام است؟

- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۴) چه تعداد از توابع زیر در نقطه‌ی $x = 0$ حد ندارند؟

الف) $f(x) = \begin{cases} \frac{|x|}{x} & ; x \neq 0 \\ 0 & ; x = 0 \end{cases}$ ب) $f(x) = \begin{cases} 1 & ; x > 0 \\ -1 & ; x < 0 \end{cases}$
پ) $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & ; x > 0 \\ -\sqrt{-x} & ; x < 0 \end{cases}$ ت) $f(x) = \begin{cases} 2x^2 & ; x \geq 0 \\ 0 & ; x < 0 \end{cases}$

- ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۱۵) اگر $f(x) = \begin{cases} x + 3 & ; x \geq 0 \\ 2x + 2 & ; x < 0 \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} x - 1 & ; x \geq 0 \\ x & ; x < 0 \end{cases}$ باشند، کدام گزینه درست است؟

- ۱) f در $x = 0$ حد ندارد، g در $x = 0$ حد دارد و $f + g$ نیز در $x = 0$ حد ندارد.
- ۲) f و g در $x = 0$ حد ندارند، اما $f + g$ در $x = 0$ حد دارد.
- ۳) f و g در $x = 0$ حد ندارند، اما $f - g$ در $x = 0$ حد دارد.
- ۴) f, g و $f + g$ در $x = 0$ حد ندارند.

۱۶) حد راست تابع $f(x) = \frac{|x||x-2|}{x^2-4}$ وقتی $x \rightarrow 2$ چقدر از حد چپ آن بیشتر است؟

- $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۲) ۱ (۱)

۱۷) a چقدر باشد تا $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{a(x+3)}{1 - \sqrt{5x+16}}$ برابر ۲ باشد؟

- $a = 5$ (۴) $a = -\frac{1}{5}$ (۳) $a = -5$ (۲) $a = \frac{1}{5}$ (۱)

(۱۸) مجموع حد چپ و راست تابع $f(x) = \frac{x^2 + x}{|x^2 + 1|}$ در -1 برابر است با:

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰ (۱)

(۱۹) اگر $f(x) = x^2 - x$ باشد، مقدار $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{f(2x)}{2x - 1}$ کدام است؟

۳ (۴)

$\frac{3}{2}$ (۳)

۲ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

(۲۰) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - \sqrt{x + 2}}{\sqrt{4x + 1} - 3}$ برابر است با:

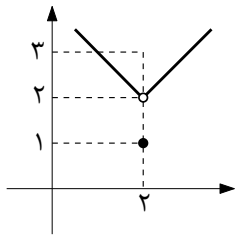
$\frac{3}{4}$ (۴)

$\frac{4}{3}$ (۳)

$\frac{8}{9}$ (۲)

$\frac{9}{8}$ (۱)

۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۱	۲	۱	۲	۴	۲	۲	۲	۳	۳	۳	۴	۲	۱	۱	۴	۲	۱	۴	۳



(۱) نمودار تابع f به صورت روبه‌رو است، اگر $g(x) = (x - 2)^2 + 1$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} [f(x) + g(x)]$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

(۲) برابر است با: $\lim_{x \rightarrow (\frac{1}{2})^-} \frac{x+3}{[2x]}$

- (۱) ۱ (۲) ۱ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) وجود ندارد.

(۳) حاصل $\lim_{x \rightarrow -1^-} [x^2 - 1]$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۱ (۳) -۲ (۴) -۳

(۴) اگر $f(x) = \begin{cases} a[x] - [-x] & ; x \neq 1 \\ 2|ax - 1| + 1 & ; x = 1 \end{cases}$ باشد، در صورتی که $f(1) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ آنگاه مقدار a کدام است؟

- (۱) ۲ و $\frac{2}{3}$ (۲) ۳ و $\frac{1}{3}$ (۳) فقط ۲ (۴) فقط $\frac{1}{3}$

(۵) اگر تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 + [x] & ; x > 1 \\ ax + [-x] & ; x < 1 \end{cases}$ در $x = 1$ حد داشته باشد آنگاه a کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) ۲ (۴) -۲

(۶) حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \left| \frac{1}{\sin 3x} \right|$ کدام است؟ ([] علامت جزء صحیح است.)

- (۱) صفر (۲) -۱ (۳) -۲ (۴) وجود ندارد.

(۷) حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{[\cos x - 1]}$ کدام است؟

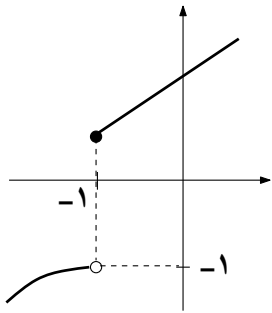
- (۱) ۰ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) وجود ندارد.

(۸) به ازای چه مقدار a تابع با ضابطه‌ی $f(x) = ([x] - 3)(a - [x])$ در $x = 0$ دارای حد است؟

- (۱) -۳ (۲) -۴ (۳) -۵ (۴) -۶

(۹) حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x| - [x]}{2|x| + [x]}$ کدام است؟

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



۱۰) با توجه به شکل روبرو حاصل $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{|f(x)| - 2}{[f(x)] + 3}$ کدام است؟

$-\frac{1}{3}$ (۲) -۱ (۱)

۱ (۴) $\frac{1}{3}$ (۳)

۱۱) اگر $f(x) = \begin{cases} ax^2 + x - a & ; x \geq 2 \\ ax + 1 & ; x < 2 \end{cases}$ و $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) - \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 2$ باشد، $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ کدام است؟

۱۰ (۴) -۲۱ (۳) ۲ (۲) -۱ (۱)

۱۲) اگر تابع $f(x) = \begin{cases} a \sin x + b \sin 2x & ; x < \frac{\pi}{4} \\ 1 & ; x = \frac{\pi}{4} \\ a \cos x + b \cos 2x & ; x > \frac{\pi}{4} \end{cases}$ در $x = \frac{\pi}{4}$ دارای حد باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر همواره درست است؟

$a - b = 0$ (۴) $a + b = 0$ (۳) $a = b = 1$ (۲) $b = -1$ و $a = 1$ (۱)

۱۳) به ازای کدام مجموعه مقادیر a تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} (x+a)^2 & ; x \geq -1 \\ 2x+1 & ; x < -1 \end{cases}$ در نقطه‌ی $x = -1$ حد دارد؟ سراسری تجربی ۸۰

\mathbb{R} (۴) \emptyset (۳) $\{2\}$ (۲) $\{0\}$ (۱)

۱۴) قدرمطلق تفاضل حد چپ و راست تابع f به معادله‌ی $y = \frac{2x^2 - x - 1}{|x - 1|}$ در نقطه‌ی $x = 1$ کدام است؟ سراسری ریاضی ۷۷

۶ (۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱)

۱۵) اگر تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{5x^2 - a} & ; x \geq 1 \\ \frac{2x^2 - 3x + 1}{x^2 - 1} & ; -2 < x < 1 \\ b[x] + \frac{|x+2|}{x+2} & ; x \leq -2 \end{cases}$ در $x = 1$ و $x = -2$ حد داشته باشد، مقدار $2a \times b$ کدام است؟

۲۰ (۴) -۲۰ (۳) -۱۹ (۲) ۱۹ (۱)

۱۶) حاصل $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x + \sqrt{x+2}}{x^2 + 1}$ کدام است؟ سراسری تجربی ۸۰

۲ (۴) -۲ (۳) $\frac{1}{3}$ (۲) $-\frac{1}{3}$ (۱)

۱۷) اگر $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{ax^3 + 2x^2 + b}{x^2 - 4x + 3} = -\frac{1}{3}$ آنگاه حاصل $a + b$ کدام است؟

۲ (۴) صفر (۳) -۲ (۲) ۱ (۱)

۱۸) مجموع حد چپ و حد راست تابع f با ضابطه‌ی $f(x) = \frac{([x] - 1)\sqrt{x^2 - 4x + 4}}{x^2 - 2x}$ وقتی x به سمت ۲ میل می‌کند، کدام است؟

-۱ (۴)

$-\frac{1}{2}$ (۳)

۱ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

۱۹) حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x+x^2} - \sqrt{1-x+x^2}}{x^2 - x}$ کدام است؟

۱ (۴)

صفر (۳)

$\frac{1}{3}$ (۲)

-۱ (۱)

۲۰) هرگاه $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a+2x}{(1+3x)^4 - 1} = b$ ، کدام $a+b$ است؟

$\frac{1}{6}$ (۴)

$\frac{9}{8}$ (۳)

$\frac{13}{12}$ (۲)

$\frac{5}{4}$ (۱)

۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۴	۱	۱	۲	۲	۲	۴	۳	۳	۴	۱	۴	۲	۱	۳	۱	۲	۱	۴	۴

۶۹ سراسری ریاضی
 (۱) به ازاء کدام مقدار A ، تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 + |x|}{x^2 - 2|x|} & ; x \neq 0 \\ A & ; x = 0 \end{cases}$ در نقطه‌ی $x = 0$ پیوسته است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) ۲ (۳) $-\frac{1}{3}$ (۴) -۲

۷۴ سراسری ریاضی
 (۲) مجموعه طول‌های نقاط ناپیوستگی تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} \frac{x^3 - x}{x^2 - 1} & ; x \neq \pm 1 \\ -1 & ; x = \pm 1 \end{cases}$ کدام است؟

- (۱) $\{1, -1\}$ (۲) $\{-1\}$ (۳) $\{1\}$ (۴) \emptyset

۷۷ سراسری ریاضی
 (۳) به ازای کدام مقدار a تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x(x+1)} - \frac{1}{x} & ; x \neq 0 \\ a & ; x = 0 \end{cases}$ در نقطه‌ی $x = 0$ پیوسته است؟

- (۱) -۲ (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) ۲

۷۷ سراسری ریاضی
 (۴) تعداد نقاط ناپیوستگی تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} \sqrt{4-x^2} & ; |x| \leq 2 \\ \frac{1}{3}x - 1 & ; |x| > 2 \end{cases}$ کدام است؟

- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

(۵) تابع f با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 + 2x - 1}{x} & ; |x| > 1 \\ ax + b & ; |x| \leq 1 \end{cases}$ در تمام نقاط \mathbb{R} پیوسته است، دو تایی مرتب (a, b) کدام است؟

۸۰ سراسری ریاضی

- (۱) $(0, 1)$ (۲) $(1, 0)$ (۳) $(0, 2)$ (۴) $(2, 0)$

۸۲ سراسری تجربی
 (۶) تابع f با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 1}{x - \sqrt{x}} & ; x > 1 \\ ax - a + 4 & ; x \leq 1 \end{cases}$ به ازای کدام مقدار a در تمام نقاط \mathbb{R} پیوسته است؟

- (۱) هیچ مقدار a (۲) هر مقدار حقیقی a (۳) فقط $a = 0$ (۴) فقط $a = 4$

(۷) به ازای کدام مقدار a تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} \frac{1 - \sqrt{x}}{1 - x} & ; x \neq 1 \\ a & ; x = 1 \end{cases}$ در اعداد حقیقی غیرمنفی پیوسته است؟

۷۹ سراسری ریاضی

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) ۱ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۲

$$(8) \text{ تابع با ضابطه‌ی } f(x) = \begin{cases} \lfloor \frac{1}{x} \rfloor & ; x < -\frac{1}{4} \\ 2x - 1 & ; x = -\frac{1}{4} \\ \lfloor -x \rfloor - 3 & ; x > -\frac{1}{4} \end{cases}$$

در نقطه‌ای به طول $x = -\frac{1}{4}$ چگونه است؟

(1) از راست پیوسته - از چپ ناپیوسته

(2) از چپ پیوسته - از راست ناپیوسته

(3) از راست ناپیوسته - از چپ ناپیوسته

(4) حد دارد ولی پیوسته نیست.

$$(9) \text{ اگر تابع } f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x} & ; x < k \\ 1 - \frac{x}{4} & ; x \geq k \end{cases}$$

در $x = k$ پیوسته باشد، $f(k)$ کدام است؟

(4) $\frac{1}{4}$

(3) 2

(2) $\frac{1}{4}$

(1) 1

$$(10) \text{ به ازای چه مقدار } a \text{ تابع } f(x) = \begin{cases} \lfloor \cos x \rfloor & ; x \neq \pi \\ a \sin x + a & ; x = \pi \end{cases}$$

در $x = \pi$ پیوسته می‌باشد؟

(4) هیچ مقدار a

(3) 1

(2) -1

(1) 0

$$(11) \text{ تابع } f(x) = \begin{cases} \frac{2x^2 + 2|x|}{2|x| - x^2} & ; x < 0 \\ \lfloor \cos x \rfloor - a \lfloor -x \rfloor & ; x \geq 0 \end{cases}$$

در $x = 0$ پیوسته است، a کدام است؟

(4) 1

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

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

(1) -1

$$(12) \text{ تابع } f(x) = \begin{cases} \frac{2x+1}{x^2-4} & ; x \geq 1 \\ \frac{x+1}{x-3} & ; x < 1 \end{cases}$$

در مجموعه‌ی اعداد حقیقی چند نقطه‌ی ناپیوستگی دارد؟

(4) یک

(3) دو

(2) سه

(1) چهار

$$(13) \text{ تابع } f(x) = \begin{cases} x^2 + a + 1 & ; x \leq 0 \\ \lfloor x \rfloor + 2b & ; 0 < x < 1 \\ \frac{3a}{x} & ; x \geq 1 \end{cases}$$

در تمام نقاط \mathbb{R} پیوسته است، مقدار a کدام است؟

(4) 1

(3) 0

(2) $\frac{1}{4}$

(1) $-\frac{1}{4}$

(14) تابع $f(x) = \lfloor x^2 \rfloor$ در کدام نقطه پیوسته است؟

(4) $x = \sqrt{3}$

(3) $x = \frac{1}{4}$

(2) $x = \sqrt{2}$

(1) $x = 1$

(۱۵) هرگاه تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 8} & ; x \neq 2 \\ \frac{2m - 1}{m} & ; x = 2 \end{cases}$ در $x = 2$ پیوسته باشد، m کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{5}$ (۲) $-\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{2}{7}$ (۴) $\frac{1}{3}$

(۱۶) تابع $f(x) = [\sin x]$ در نقاط $x = \frac{3\pi}{4}$ و $x = \frac{\pi}{4}$ به ترتیب است.

- (۱) پیوسته - پیوسته (۲) ناپیوسته - پیوسته (۳) پیوسته - ناپیوسته (۴) ناپیوسته - ناپیوسته

(۱۷) تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{x - \sqrt{2x}}{2 - x} & ; x \neq 2 \\ a & ; x = 2 \end{cases}$ ، به ازای کدام مقدار a در نقطه $x = 2$ پیوسته است؟

سراسری تجربی ۸۷

- (۱) -2 (۲) -1 (۳) $-\frac{1}{3}$ (۴) 1

(۱۸) مقدار m چقدر باشد تا تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 & ; x > m \\ \frac{16}{x^2} & ; x \leq m \end{cases}$ پیوسته باشد؟

- (۱) 2 (۲) -2 (۳) 4 (۴) -4

(۱۹) تابع $f(x) = ([x] + 1) \sin[x]$ در $x = 0$ چه وضعی دارد؟ ([] علامت جزء صحیح است.)

- (۱) از چپ و راست پیوسته (۲) از چپ و راست ناپیوسته
(۳) فقط از چپ پیوسته (۴) فقط از راست پیوسته

(۲۰) به ازای چه مقادیری از n تابع $f(x) = \frac{2}{nx^2 - 2x + 1}$ همواره پیوسته است؟

- (۱) $n > -1$ (۲) $n \geq 1$ (۳) $n > 1$ (۴) $-1 < n < 1$

۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۳	۱	۲	۳	۳	۱	۳	۲	۴	۴	۲	۲	۲	۱	۲	۳	۲	۲	۳	۳

۲۲.۸ خودآزمایی شماره ۲۲ (احتمال شرطی و پیشامدهای مستقل)

تعداد سؤال: ۲۰

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

(۱) در یک خانواده سه فرزند می‌دانیم فرزند اول آنها دختر است، با کدام احتمال لااقل یکی از فرزندان پسر است؟

سراسری تجربی ۸۷

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{5}{8}$ (۴) $\frac{3}{4}$

(۲) خانواده‌ای دارای چهار فرزند است. می‌دانیم که دو فرزند اول آنها پسر است، احتمال آنکه دو فرزند دیگر این خانواده دختر باشد کدام است؟

سراسری تجربی ۸۲

- (۱) $\frac{3}{16}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{5}{16}$ (۴) $\frac{3}{8}$

(۳) اگر $P(A) = \frac{1}{3}$ و $P(B) = \frac{2}{4}$ و A و B دو پیشامد مستقل باشند، $P(A \cup B)$ کدام است؟

سراسری ۶۳

- (۱) $\frac{5}{6}$ (۲) $\frac{5}{12}$ (۳) $\frac{11}{12}$ (۴) $\frac{1}{4}$

(۴) احتمال اینکه حسن هدف را بزند $\frac{1}{4}$ و احمد هدف را بزند $\frac{2}{5}$ است، احتمال اینکه حسن یا احمد هدف را بزند چقدر است؟

- (۱) $\frac{11}{20}$ (۲) $\frac{13}{20}$ (۳) $\frac{15}{20}$ (۴) $\frac{17}{20}$

(۵) در پرتاب دو تاس اگر بدانیم اختلاف دو عدد ظاهر شده برابر ۲ واحد است، احتمال آنکه حاصل ضرب دو عدد مضرب ۳ باشد کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) ۱ (۴) $\frac{3}{4}$

(۶) دو مکعب را با هم می‌اندازیم، اگر مجموع برآمدها ۷ باشد احتمال آنکه یکی از آنها ۵ باشد کدام است؟

سراسری ۷۰

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴) هیچکدام

(۷) اگر $P(A) = 0/8$ و $P(B) = 0/3$ و $P(A \cap B) = 0/24$ آنگاه کدام عبارت زیر صحیح است؟

- (۱) A و B مستقلند. (۲) A و B متمم یکدیگرند. (۳) A و B ناسازگارند. (۴) A زیر مجموعه‌ی B است.

(۸) در کارخانه‌ای دو دستگاه مستقل از هم کار می‌کنند. احتمال اینکه هر یک از این دو دستگاه کار کند $0/4$ است، احتمال اینکه هر دو دستگاه کار کنند کدام است؟

سراسری ۷۳

- (۱) $0/16$ (۲) $0/4$ (۳) $0/66$ (۴) $0/8$

(۹) احتمال قبولی حمید و مجید در کنکور به ترتیب $\frac{1}{4}$ و $\frac{2}{5}$ است، احتمال قبولی حمید یا مجید در کنکور کدام است؟

آزاد ۷۵

- (۱) $\frac{11}{20}$ (۲) $\frac{13}{20}$ (۳) $\frac{15}{20}$ (۴) $\frac{17}{20}$

۱۰) اگر در یک خانواده احتمال به دنیا آمدن فرزند دختر ۶۰٪ و پسر ۴۰٪ باشد احتمال آنکه هر سه فرزند این خانواده پسر باشد چقدر است؟

آزاد ۸۲

- ۰/۰۶۴ (۱) ۰/۶۴ (۲) ۰/۰۸ (۳) ۰/۰۰۸ (۴)

۱۱) سگه‌ای را ۷ بار پرتاب می‌کنیم. اگر در آخرین پرتاب برای بار پنجم «رو» آمده باشد، احتمال آنکه در هر دو پرتاب اول «رو» ظاهر شده باشد کدام است؟

- $\frac{2}{5}$ (۱) $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{2}{7}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴)

۱۲) تاسی دو بار پرتاب می‌شود. اگر بدانیم عدد بار اول از عدد بار دوم بیشتر است، احتمال آنکه حاصل ضرب اعداد روشده برابر ۱۲ باشد کدام است؟

- $\frac{4}{15}$ (۱) $\frac{3}{15}$ (۲) $\frac{2}{15}$ (۳) $\frac{1}{15}$ (۴)

۱۳) در پرتاب دو تاس با هم می‌دانیم جمع دو عدد روشده کمتر از ۱۰ است، با کدام احتمال هر دو عدد روشده فرد است؟

سراسری ۸۳

- $\frac{4}{15}$ (۱) $\frac{2}{9}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴)

۱۴) در پرتاب دو تاس هر دو تاس کوچکتر از ۵ ظاهر شده است. احتمال آنکه مجموع دو تاس برابر ۴ باشد کدام است؟

آزاد ۸۳

- $\frac{3}{16}$ (۱) $\frac{1}{12}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴)

۱۵) اگر ۷۵ درصد افراد جامعه ای دارای چشم میشی و ۴۰ درصد گروه خونی آنها از نوع A باشد و یک فرد به طور تصادفی از بین آنها انتخاب شود، احتمال اینکه این فرد دارای چشم میشی یا دارای گروه خونی A باشد، کدام است؟

- ۰/۷۸ (۱) ۰/۸۲ (۲) ۰/۸۵ (۳) ۰/۹۵ (۴)

۱۶) در یک کلاس ۴۰ نفری ۷ نفر فوتبالیست هستند. دو نفر از دانش‌آموزان را به تصادف انتخاب می‌کنیم، اگر اولی فوتبالیست باشد احتمال اینکه دومی فوتبالیست باشد کدام است؟

آزاد ۷۲

- $\frac{7}{40} \times \frac{6}{39}$ (۴) $\frac{2}{13}$ (۳) $\frac{3}{13}$ (۲) $\frac{7}{40}$ (۱)

۱۷) احتمال آنکه فردی تا ۲۰ سال دیگر زنده بماند ۸۰٪ و همین احتمال برای فرد دیگر ۹۰٪ است. احتمال آنکه هیچ‌یک از آنها تا ۲۰ سال دیگر زنده نماند کدام است؟

- ۰/۳ (۱) ۰/۷۲ (۲) ۰/۰۲ (۳) ۰/۲ (۴)

۱۸) یک جفت تاس را پرتاب می‌کنیم. اگر شماره‌های آمده مختلف باشند، احتمال آنکه یکی از آنها ۶ باشد، کدام است؟

- $\frac{1}{6}$ (۱) $\frac{11}{30}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴)

۱۹) A و B دو پیشامد در فضای نمونه‌ای S هستند به طوری که $B \subseteq A$. اگر $P(A) = 0/4$ و $P(B) = 0/25$ آنگاه حاصل $\frac{P(A|B')}{P(A \cap B)}$ کدام است؟

۳/۲ (۴

۲ (۳

۴ (۲

۲/۵ (۱

۲۰) در پرتاب دو تاس اگر هر دو عدد ظاهر شده کمتر از ۴ باشند، آنگاه احتمال آنکه قدر مطلق تفاضل این دو عدد برابر با یک نباشد کدام است؟

$\frac{5}{9}$ (۴

$\frac{4}{9}$ (۳

$\frac{2}{3}$ (۲

$\frac{1}{3}$ (۱

۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۴	۴	۴	۳	۳	۳	۱	۱	۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۴	۱	۱	۲	۴

۲۳.۸ خودآزمایی شماره ۲۳ (آمار توصیفی)

تعداد سؤال: ۲۰

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

(۱) معدل حدسی تعدادی نمره ۱۱ در نظر گرفته شده است و تفاوت آن از یکایک نمرات، ۵- و ۱- و ۳ و ۷ گردیده است. معدل واقعی نمرات چه عددی است؟

سراسری انسانی ۸۴

- (۱) ۷ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

(۲) اگر میانگین داده‌های x_1, x_2, x_3, x_4 برابر \bar{x} باشد، میانگین داده‌های $2x_1 + x_2, 2x_2 + x_3, 2x_3 + x_4, 2x_4 + x_1$ کدام است؟

آزاد ریاضی ۸۶

- (۱) \bar{x} (۲) $2\bar{x}$ (۳) $3\bar{x}$ (۴) $2\bar{x} + 1$

(۳) میانگین نمرات یک کلاس ۲۰ نفری مساوی ۱۷ می‌باشد. اگر یک دانش‌آموز با نمره ۲۰ از کلاس خارج شود و ۲ دانش‌آموز با نمره ۱۰ وارد کلاس شوند، میانگین نمرات چقدر خواهد شد؟

آزاد ۸۶

- (۱) تغییر نخواهد کرد. (۲) ۱۶ (۳) $16/5$ (۴) $0/81$ کمتر می‌شود.

(۴) اگر میانگین داده‌های $a, a, a, a + 1$ برابر $\frac{2a}{3}$ باشد، میانگین داده‌های $a + 4, a + 3, a + 2, a + 1, a$ کدام است؟

آزاد ریاضی ۸۶

- (۱) $\frac{12}{5}$ (۲) $\frac{9}{2}$ (۳) $\frac{7}{2}$ (۴) $\frac{7a}{2}$

(۵) جدول زیر درصد نمرات داوطلبی با ضرایب متفاوت است. اگر حداقل میانگین برای پذیرش ۷۵ باشد، حداقل نمره‌ی ادبیات وی برای پذیرش کدام است؟

سراسری انسانی ۹۱

اختصاصی	زبان	معارف	ادبیات فارسی	درس
۷۰	۸۱	۹۰	?	درصد نمره
۸	۳	۲	۴	ضریب

- (۱) ۷۱ (۲) ۷۲ (۳) ۷۳ (۴) ۷۴

(۶) می‌دانیم در یک کلاس ۱۰ نفره، پایین‌ترین نمره‌ی درس ریاضی برابر ۱۰ و بالاترین نمره برابر ۲۰ است. بیشترین مقدار ممکن برای واریانس نمره‌های درس ریاضی در این کلاس کدام است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۱۰ (۳) ۲۵ (۴) ۵

سراسری انسانی ۸۴ با اندکی تغییر

(۷) در داده‌های آماری زیر، مقدار واریانس کدام است؟ (f_i تعداد داده‌ی x_i است.)

x_i	۱	۳	۵	۷	۹
f_i	۳	۶	۴	۲	۱

- (۱) ۴ (۲) $4/5$ (۳) ۵ (۴) $5/5$

۸ در داده‌های آماری ۱۱, ۶, ۵, ۱۳, ۸, ۷, ۱۰, ۷, ۱۳, داده‌های کمتر از میانه را حذف می‌کنیم، واریانس داده‌های باقی مانده کدام است؟

سراسری انسانی ۸۷

۲/۸ (۱) ۳/۶ (۳) ۳/۲ (۲) ۴/۵ (۴)

۹ هشت داده‌ی آماری با میانگین ۱۵ و واریانس ۴ مفروض است. اگر دو داده‌ی ۱۲ و ۱۸ به آنها افزوده شود، واریانس ده داده‌ی حاصل کدام است؟

سراسری تجربی ۸۴

۴ (۱) ۴/۵ (۲) ۴/۸ (۳) ۵ (۴)

۱۰ میانگین داده‌های x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 برابر ۵ و واریانس آنها برابر یک است، حاصل $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2$ کدام است؟

آزاد ریاضی ۸۵

۱۲۰ (۱) ۱۲۵ (۲) ۱۳۰ (۳) ۳۸۰ (۴)

۱۱ در ۱۰۰ داده‌ی آماری با میانگین ۱۸ و انحراف معیار ۲، تمام داده‌ها را در $1/5$ ضرب می‌کنیم، واریانس داده‌های جدید کدام است؟

سراسری انسانی ۸۷

۴ (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۶/۲۵ (۴)

۱۲ ۱۵ داده‌ی آماری با واریانس ۱۲ و ۱۰ داده‌ی آماری با واریانس $7/6$ را با هم ترکیب می‌کنیم. اگر میانگین هر دو گروه یکسان باشند، انحراف معیار ۲۵ داده‌ی حاصل کدام است؟

سراسری ریاضی ۸۹

۳/۱ (۱) ۳/۵ (۲) ۳/۲۵ (۳) ۳/۲ (۴)

۱۳ واریانس ۱۱ داده‌ی آماری صفر است. اگر داده‌های ۲۴ و ۱۶ و ۲۶ به آنها اضافه شود، میانگین داده‌ها تغییر نمی‌کند. انحراف معیار ۱۴ داده‌ی حاصل کدام است؟

ریاضی خارج از کشور ۹۱

۰/۷۵ (۱) ۱/۲۵ (۲) ۱/۵ (۳) ۲ (۴)

۱۴ اگر میانگین داده‌های x_1, x_2, \dots, x_n برابر \bar{x} و انحراف معیار آنها σ باشد، میانگین و واریانس داده‌های $y_i = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma}, 1 \leq i \leq n$ به ترتیب کدام است؟

۰ و ۱ (۱) ۱ و ۰ (۲) ۱/۴ و ۰ (۳) ۱ و $\frac{1}{\sqrt{4}}$ (۴)

آزاد انسانی ۸۴

۱۵ ضریب تغییرات داده‌های ۲, ۴, ۵, ۶, ۸ چقدر است؟

$\frac{2}{5}$ (۱) $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴)

۱۶ میانگین و انحراف معیار تعدادی داده به ترتیب برابر ۸ و ۲ بوده، در صورتی که به هر یک از داده‌ها ۲ واحد اضافه شود ضریب تغییرات داده‌های افزایش یافته نسبت به قبل از افزایش آنها چه تغییری می‌کند؟

آزاد انسانی ۸۵

۵٪ کاهش (۱) ۱۵٪ افزایش (۲) ۵٪ افزایش (۳) ۱۵٪ کاهش (۴)

۱۷) در داده‌های آماری ۱۴، ۱۴، ۱۳، ۱۲، ۱۲، ۱۱، ۱۱، ۹ ضریب تغییرات کدام است؟

- (۱) ۰/۰۸ (۲) ۰/۱۹ (۳) ۰/۱۳ (۴) ۰/۱۶

۱۸) در ۶۰ داده‌ی آماری میانگین ۳ و انحراف معیار ۱/۲ محاسبه شده است. اگر به تمام داده‌ها ۹ واحد اضافه شود، ضریب تغییرات داده‌های جدید کدام است؟

- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۳ (۴) ۰/۴

۱۹) در داده‌های آماری با میانگین \bar{x} و انحراف معیار σ ، اگر به هر یک از داده‌ها مقدار \bar{x} را اضافه کنیم تا داده‌های جدیدی حاصل شود، ضریب تغییرات داده‌های جدید چند برابر ضریب تغییرات داده‌های قبلی است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) ۱ (۴) ۲

۲۰) داده‌های آماری ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۹، ۳۱، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۴ را در نظر بگیرید، واریانس داده‌های بین Q_1 و Q_3 کدام است؟

- (۱) ۹/۲۵ (۲) ۹/۷۵ (۳) ۱۰/۱۵ (۴) ۱۰/۸۵

۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۴	۲	۱	۲	۱	۱	۲	۴	۴	۳	۳	۴	۳	۳	۳	۳	۱	۴	۳	۳

۲۴.۸ خودآزمایی شماره ۲۴ (آمار توصیفی)

تعداد سؤال: ۲۰

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

(۱) میانگین ۱۷ داده برابر با ۳۰ است. اگر داده‌های ۲۹ و ۱۹ و ۱۲ را اضافه کنیم، میانگین جدید کدام است؟

- ۱۴/۵ (۴) ۱۳/۵ (۳) ۲۷/۵ (۲) ۲۸/۵ (۱)

(۲) میانگین داده‌های ۱، ۲، ۳، ۹، ۱۰۰، ۱۰۰۰ برابر a است. اگر داده‌های m ، ۶، ۱۱، \dots ، ۴۱، n به ترتیب صعودی بوده و میانگین آنها $5a - 4$ باشد، مقدار $m + n$ کدام است؟

- ۵۰ (۴) ۴۹ (۳) ۴۸ (۲) ۴۷ (۱)

(۳) میانگین داده‌های آماری $x_1 + 1, x_2 + 2, x_3 + 3, \dots, x_{100} + 100$ برابر ۱۰۰ است. میانگین داده‌های آماری x_1, x_2, \dots, x_{100} کدام است؟

- ۵۰ (۴) ۵۰/۵ (۳) ۴۹ (۲) ۴۹/۵ (۱)

(۴) میانگین ۷ داده‌ی آماری x_1, x_2, \dots, x_7 برابر ۱۰۰ است. اگر داده‌ی جدید y را به آنها اضافه و سپس هر ۸ داده‌ی حاصل را دو برابر کنیم، میانگین داده‌های جدید برابر ۲۰۰ می‌شود. مقدار y کدام است؟

- ۵۰ (۴) ۱۰۰ (۳) ۲۰ (۲) ۱۰ (۱)

(۵) میانگین ۴ درس یک دانش‌آموز هر کدام با ضریب ۱ برابر ۱۵/۵ است. نمره‌ی درس پنجم وی که با ضریب ۲ می‌باشد، چه عددی باشد تا میانگین ۵ درس او ۱۶/۵ گردد؟

سراسری انسانی ۸۴

- ۱۹ (۴) ۱۸/۷۵ (۳) ۱۸/۵ (۲) ۱۸/۲۵ (۱)

(۶) اگر میانگین و واریانس داده‌های $a + 6, a + 4, a + 2, a, a$ برابر باشند، واریانس داده‌های $5a, 4a, 3a, 2a, a$ کدام است؟ آزاد ریاضی ۸۸

- ۸ (۴) ۴ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

(۷) میانگین طول اضلاع مربع‌هایی ۱۲ و واریانس آنها ۵ می‌باشد، میانگین مساحت مربع‌ها کدام است؟ ریاضی خارج از کشور ۹۲

- ۱۶۹ (۴) ۱۴۹ (۳) ۱۳۴ (۲) ۱۲۴ (۱)

(۸) نمرات آزمون مهارت بین دو کارگر A و B به صورت زیر است:

$A: 15, 14, 15, 16, 17, 19$

$B: 16, 14, 17, 14, 17, 18$

دقت عمل کدام بیشتر است؟

سراسری ریاضی ۹۳

- ۴ (غیر قابل پیش‌بینی) ۳ (یکسان) ۲ (B) ۱ (A)

۹) اگر واریانس داده‌های x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 برابر صفر باشد، واریانس داده‌های $x_1 + 1, x_2 + 2, x_3 + 3, x_4 + 4, x_5 + 5$ چقدر است؟

آزاد ریاضی ۸۶

- (۱) ۰ (۲) $\sqrt{3}$ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۰) اگر میانگین داده‌های جدول زیر برابر ۱۶ باشد، با تعیین تعداد داده‌ی چهارم مقدار واریانس کدام است؟ (f_i تعداد داده‌ی x_i است.)

سراسری ریاضی ۹۴ با اندکی تغییر

x_i	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰
f_i	۵	۷	۱۰	a	۳

- (۱) ۴/۸۵ (۲) ۴/۹۲ (۳) ۵/۵۵ (۴) ۵/۷۴

۱۱) اگر انحراف معیار داده‌های آماری x_1, x_2, \dots, x_n برابر ۲/۴ باشد، انحراف معیار داده‌های آماری $-\frac{1}{4}x_1 + 2, -\frac{1}{4}x_2 + 2, \dots, -\frac{1}{4}x_n + 2$ کدام است؟

- (۱) ۰/۶ (۲) -۱/۲ (۳) ۰/۸ (۴) ۱/۲

۱۲) بین x و y رابطه‌ی $y = 3x - 5$ برقرار است. اگر انحراف معیار y برابر ۲ باشد، انحراف معیار x کدام است؟

آزاد انسانی ۸۶

- (۱) $\frac{9}{3}$ (۲) $\frac{3}{3}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{2}{9}$

۱۳) واریانس داده‌های $ax_1 + b, ax_2 + b, \dots, ax_n + b$ برابر k است، انحراف معیار داده‌های $m - \frac{x_1}{a}, m - \frac{x_2}{a}, \dots, m - \frac{x_n}{a}$ کدام است؟ ($a \neq 0$)

- (۱) $\frac{k}{a}$ (۲) $\frac{k}{a^2}$ (۳) $\frac{\sqrt{k}}{a}$ (۴) $\frac{\sqrt{k}}{a^2}$

۱۴) در ۵۰ داده‌ی آماری، مجموع تمام داده‌ها برابر ۱۰۰ و مجموع مجزورات داده‌ها برابر ۲۷۲ است. ضریب تغییرات کدام است؟

سراسری ریاضی ۸۵

- (۱) ۰/۳ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۶

۱۵) اگر ۲۰۰ داده‌ی آماری را دو برابر و سپس ۷ واحد از هر کدام کم کنیم، ضریب تغییرات داده‌های جدید ۱/۵ برابر ضریب تغییرات داده‌های قبلی می‌شود. مجموع داده‌های قبلی کدام است؟

سراسری ریاضی ۸۶

- (۱) ۲۱۰ (۲) ۲۸۰ (۳) ۳۵۰ (۴) ۴۲۰

۱۶) ضریب تغییرات داده‌های آماری، $1/35$ می‌باشد. به ۲ برابر این داده‌های آماری، عدد $\frac{1}{5}$ میانگین داده‌ها افزوده شده است. ضریب تغییرات داده‌های جدید کدام است؟

انسانی خارج از کشور

- (۱) ۰/۹۶ (۲) ۱/۰۸ (۳) ۱/۱۵ (۴) ۱/۲

۱۷) در ۵۰ داده‌ی آماری، مجموع اختلافات داده‌ها از عدد ۱۲ برابر صفر است و مجموع مجزورات اختلاف داده‌ها از عدد ۱۲ برابر ۴۵۰ است. ضریب تغییرات داده‌ها کدام است؟

سراسری انسانی ۹۴

- (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۰/۳ (۴) ۰/۳۵

۱۸) میانگین طول اضلاع مربع‌هایی برابر ۸ و میانگین مساحت آنها $65/44$ می‌باشد، ضریب تغییرات در طول اضلاع این مربع‌ها کدام است؟

نجری خارج از کشور ۹۴

۰/۲۵ (۴

۰/۲ (۳

۰/۱۵ (۲

۰/۱۲ (۱

۱۹) میانگین و میانه‌ی داده‌های x_1, x_2, x_3 برابرند. اگر دامنه‌ی تغییرات آنها ۶ باشد، انحراف معیار آنها کدام است؟

$\sqrt{7}$ (۴

$\sqrt{6}$ (۳

$\sqrt{5}$ (۲

۲ (۱

۲۰) در داده‌های آماری ۱۴، ۱۴، ۱۱، ۷، ۸، ۱۰، ۹، ۱۳، ۱۲، ۱۵، ۷، ۱۲ میانه‌ی داده‌های بین Q_1 و Q_3 کدام است؟

۱۲/۵ (۴

۱۲ (۳

۱۱/۵ (۲

۱۱ (۱

۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۱	۳	۲	۴	۲	۱	۴	۴	۳	۴	۳	۳	۲	۳	۴	۲	۳	۱	۱	۱

فصل ۹

سؤالات کنکورهای اخیر

۱.۹ سؤالات کنکور ۹۸

۱.۱.۹ سؤالات رشته تجربی (داخل کشور)

(۱) سرعت یک قایق موتوری، در آب راکد ۱۰۰ متر در دقیقه است. این قایق فاصله‌ی ۱۲۰۰ متری در رودخانه را رفته و برگشته است. اختلاف زمان رفت و برگشت ۵ دقیقه است. سرعت آب رودخانه، چند متر در دقیقه است؟

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۲ (۱)

(۲) اگر $2 = 3a + \sqrt{2a^2 + 4a}$ باشد، عدد $\frac{a+1}{a}$ ، کدام است؟

۴/۵ (۴)

۳/۵ (۳)

۲/۵ (۲)

۱/۵ (۱)

(۳) در یک دوزنقه، پاره‌خطی که وسط‌های دو ساق را به هم وصل کند، مساحت آن را به نسبت‌های ۱ و ۲ تقسیم می‌کند. نسبت قاعده‌های آن دوزنقه، کدام است؟

۲/۵ (۴)

۱/۴ (۳)

۱/۵ (۲)

۱/۶ (۱)

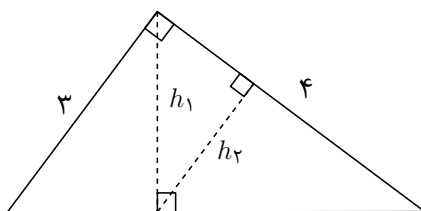
(۴) در مثلث قائم‌الزاویه‌ی ABC ، اضلاع قائم $AB = 3\sqrt{5}$ و $AC = 6$ ارتفاع AH و میانه AM رسم شده است. مساحت مثلث ABC ، چند برابر مساحت مثلث AMH است؟

۱۸ (۴)

۱۵ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)



(۵) در شکل زیر، h_1 و h_2 ارتفاع‌های دو مثلث قائم‌الزاویه هستند. نسبت $\frac{h_2}{h_1}$ ، کدام است؟

۴/۵ (۲)
۲/۴ (۴)

۲/۵ (۱)
۲/۳ (۳)

(۶) اگر $f(x) = x^2 - 2x - 3; x \geq 1$ باشد، نمودارهای دو تابع f^{-1} و $g(x) = \frac{x-9}{2}$ با کدام طول، متقاطع هستند؟

۲۱ (۴)

۱۸ (۳)

۱۵ (۲)

۱۲ (۱)

۷) حاصل عبارت $\sin\left(\frac{17\pi}{3}\right)\cos\left(\frac{-17\pi}{6}\right) + \tan\left(\frac{19\pi}{4}\right)\sin\left(\frac{-11\pi}{6}\right)$ کدام است؟

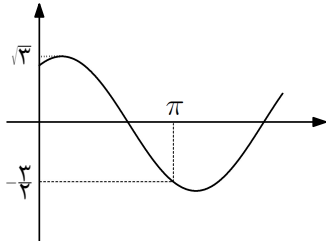
$\frac{1}{4}$ (۴)

$\frac{1}{4}$ (۳)

$-\frac{1}{4}$ (۲)

$-\frac{1}{4}$ (۱)

۸) شکل روبه‌رو، قسمتی از نمودار تابع $y = a + b \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$ است. b کدام است؟



$\frac{3}{2}$ (۲)
۲ (۴)

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

۹) اگر $x^2 = \left(\frac{125}{8}\right)^{2x-1}$ باشد، $\log_8(9x+1)$ کدام است؟

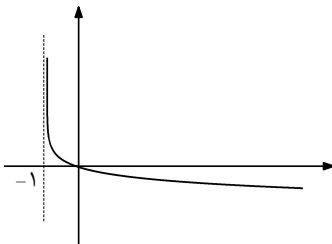
$\frac{3}{2}$ (۴)

$\frac{4}{3}$ (۳)

$\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)

۱۰) شکل روبه‌رو، نمودار تابع $y = \log_2 U(x)$ است. $U(x)$ کدام است؟



$(x+1)^{-1}$ (۲)
 $1-x$ (۴)

$x+1$ (۱)
 $x-1$ (۳)

۱۱) حد عبارت $\frac{x^2 + 10x + 16}{12 + 6\sqrt{x}}$ وقتی $x \rightarrow -8$ کدام است؟

-۶ (۴)

-۱۲ (۳)

-۱۸ (۲)

-۲۴ (۱)

۱۲) به ازای کدام مقدار a ، تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} \frac{8+x^2}{|x+2|} & ; x \neq -2 \\ a & ; x = -2 \end{cases}$ در نقطه‌ی $x = -2$ ، فقط از چپ پیوسته است؟

۱۲ (۴)

۶ (۳)

-۶ (۲)

-۱۲ (۱)

۱۳) احتمال موفقیت فردی، در آزمون اول $\frac{7}{10}$ و در آزمون دوم $\frac{6}{10}$ است. اگر این فرد در آزمون اول موفق شود، احتمال موفقیت وی در آزمون دوم $\frac{8}{10}$ است. با کدام احتمال، لافل در یکی از این دو آزمون، موفق می‌شود؟

$\frac{1}{84}$ (۴)

$\frac{1}{82}$ (۳)

$\frac{1}{76}$ (۲)

$\frac{1}{74}$ (۱)

۱۴) در یک کارگاه، دو گروه مشغول کار هستند، میانگین نمرات مسئولیت‌پذیری و واریانس در گروه اول به ترتیب 80° و 25 و در گروه دوم 72 و 16 می‌باشد. کدام گروه بهتر است؟

(۴) اظهار نظر نمی‌توان کرد.

(۳) یکسان

(۲) گروه دوم

(۱) گروه اول

۲.۱.۹ سؤالات رشته تجربی (خارج از کشور)

۱۵) پرنده‌ای فاصله‌ی یک کیلومتر را در جهت موافق باد رفته و در جهت مخالف باد برگشته است. اگر سرعت باد ۵ کیلومتر در ساعت و مدت رفت و برگشت ۹ دقیقه باشد، سرعت پرنده در هوای آرام، چند کیلومتر در ساعت است؟

- ۱۲ (۱) ۱۲/۵ (۲) ۱۳/۵ (۳) ۱۵ (۴)

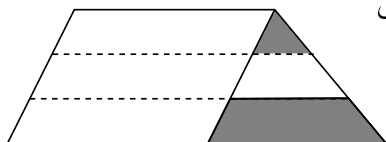
۱۶) اگر $1 = 2a + \sqrt{3a + 16}$ باشد، عدد $4a + 9$ ، کدام است؟

- ۴ (۱) ۶ (۲) ۱۵ (۳) ۲۱ (۴)

۱۷) در مثلث ABC ، اضلاع $AB = 4$ و $AC = 6$ و $BC = 7$ است. از رأس C خطی موازی میانه AM رسم شده و امتداد BA را در نقطه‌ی D قطع کرده است. اندازه‌ی BD ، کدام است؟

- ۷/۵ (۱) ۸ (۲) ۸/۵ (۳) ۹ (۴)

۱۸) یک ساق دوزنقه به سه قسمت مساوی تقسیم شده است. هر چهار پاره‌خط موازی یکدیگرند. نسبت مساحت دو ناحیه سایه زده، کدام است؟



- $\frac{1}{6}$ (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{2}{9}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴)

۱۹) در مستطیل $ABCD$ به طول $AB = 17$ ، از نقطه‌ی A عمود AH بر قطر BD رسم شده است. اگر $BH = 15$ باشد، طول قطر مستطیل از عد ۱۹، چقدر بیشتر است؟

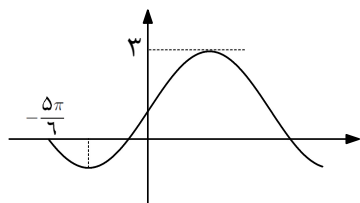
- $\frac{4}{15}$ (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{7}{15}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴)

۲۰) اگر $\tan \alpha = \frac{4}{3}$ و انتهای کمان α در ربع سوم باشد، حاصل عبارت زیر کدام است؟

$$\sin\left(\frac{9\pi}{4} + \alpha\right) \cos\left(\frac{7\pi}{4} - \alpha\right) - \tan\left(\alpha - \frac{3\pi}{4}\right)$$

- $-1/23$ (۱) $-0/52$ (۲) $0/27$ (۳) $0/48$ (۴)

۲۱) شکل روبه‌رو، قسمتی از نمودار تابع $y = a + b \cos\left(\frac{\pi}{4} - x\right)$ است. مقدار تابع در $x = \frac{\pi}{4}$ چقدر است؟

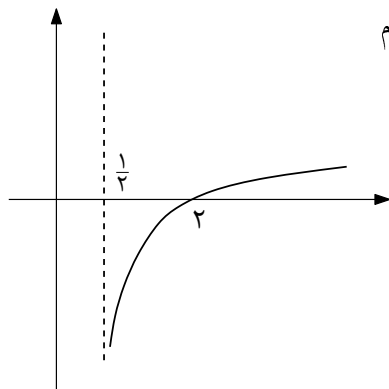


- $1 + \sqrt{3}$ (۴) ۲ (۲) ۱/۵ (۱) ۲/۵ (۳)

۲۲) اگر $81^x = 3^{x^2 - 2}$ باشد، $\log_7(x - 2)$ ، کدام است؟

- $\frac{1}{4}$ (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴)

۲۳) شکل زیر، نمودار تابع $y = -1 + \log_b(2x + a)$ است. این منحنی خط $y = 1$ را با کدام طول، قطع می‌کند؟



- ۴ (۱)
۵ (۲)
۶ (۳)
۷ (۴)

۲۴) حد عبارت $\frac{2 - \sqrt{3x+2}}{5x^2 - 18x + 16}$ وقتی $x \rightarrow 2$ ، کدام است؟

- ۱ (۱) $-\frac{1}{3}$
۲ (۲) $-\frac{1}{4}$
۳ (۳) $-\frac{1}{6}$
۴ (۴) $-\frac{1}{8}$

۲۵) تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 4}{2|x - 2|} & ; x \neq 2 \\ 2 & ; x = 2 \end{cases}$ ، از نظر پیوستگی در $x = 2$ ، چگونه است؟

- ۱) از چپ پیوسته
۲) پیوسته
۳) از چپ ناپیوسته و از راست ناپیوسته
۴) از راست پیوسته

۲۶) احتمال موفقیت فردی، در یک آزمون مستقل، ۲ برابر احتمال موفقیت دوست وی است. احتمال موفقیت لااقل یکی از آن دو، $\frac{7}{9}$ است. احتمال موفقیت این فرد کدام است؟

- ۱ (۱) $\frac{1}{6}$
۲ (۲) $\frac{1}{3}$
۳ (۳) $\frac{4}{9}$
۴ (۴) $\frac{2}{3}$

۲۷) نمرات مهارت برای کارگر (A): ۱۶، ۱۵، ۱۴، ۱۳، ۱۲ و برای کارگر (B): ۱۶/۵، ۱۶، ۱۵/۵، ۱۳، و ۱۱/۵ بوده است. دقت عمل کدام بیشتر است؟

- ۱ (A)
۲ (B)
۳) یکسان
۴) اظهار نظر نمی‌توان کرد.

۳.۱.۹ سوالات رشته ریاضی (داخل کشور)

۲۸) به ازای کدام مجموعه مقادیر m ، معادله $(2m - 1)x^2 + 6x + m - 2 = 0$ دارای دو ریشه‌ی حقیقی است؟

- ۱ (۱) $-2 < m < 2/5$
۲ (۲) $-2 < m < 3/5$
۳ (۳) $-1 < m < 3/5$
۴ (۴) $-1 < m < 2/5$

۲۹) بهروز یک مجله را به تنهایی ۹ ساعت زودتر از فرهاد تایپ می‌کند. اگر هر دو با هم کار کنند، در ۲۰ ساعت این کار انجام می‌شود. بهروز به تنهایی در چند ساعت این کار را انجام می‌دهد؟

- ۱ (۱) ۳۲
۲ (۲) ۳۳
۳ (۳) ۳۵
۴ (۴) ۳۶

۳۰) در یک دوزنقه، خطی که وسط ساق‌ها را به هم وصل کند مساحت آن را به نسبت ۳ به ۵ تقسیم می‌کند، نسبت قاعده‌های دوزنقه کدام است؟

- ۱) $\frac{1}{4}$ ۲) $\frac{1}{3}$ ۳) $\frac{2}{5}$ ۴) $\frac{3}{5}$

۳۱) در چهارضلعی $ABCD$ ، وسط دو ضلع غیر مجاور و وسط دو قطر آن، رأس‌های یک لوزی است. الزاماً کدام نتیجه‌گیری در مورد چهارضلعی مفروض، درست است؟

- ۱) دو ضلع غیر مجاور دیگر، برابرند. ۲) دو قطر عمود بر هم‌اند.
 ۳) دو ضلع شامل رأس‌های لوزی، برابرند. ۴) دو ضلع غیر مجاور، موازی‌اند.

۳۲) نمودار یک تابع به صورت $f(x) = -2 + \left(\frac{1}{4}\right)^{Ax+B}$ ، نمودار تابع $y = x^2 - x$ را در دو نقطه به طول‌های ۱ و ۲ قطع می‌کند. $f(3)$ کدام است؟

- ۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۳۳) حاصل عبارت $\tan \frac{11\pi}{4} + \sin \frac{15\pi}{4} \cos \frac{13\pi}{4}$ ، کدام است؟

- ۱) $-\frac{3}{2}$ ۲) $-\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{3}{2}$

۳۴) به ازای کدام مقدار a ، تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} \frac{3x-6}{x-\sqrt{x+2}} & ; x > 2 \\ ax-1 & ; x \leq 2 \end{cases}$ ، بر روی مجموعه اعداد حقیقی، پیوسته است؟

- ۱) $1/5$ ۲) ۲ ۳) $2/5$ ۴) ۳

۳۵) در دو پیشامد مستقل A و B ، اگر $P(A \cap B) = 0/6$ و $P(A \cap B') = 0/2$ ، آنگاه $P(A \cup B')$ ، کدام است؟

- ۱) $0/7$ ۲) $0/75$ ۳) $0/85$ ۴) $0/9$

۳۶) نرخ بیکاری یک کشور در ۱۰ سال گذشته به صورت زیر است، مقدار $\frac{Q_1 + Q_2 - 2Q_3}{Q_3 - Q_1}$ کدام است؟

$12/7, 30/2, 10/6, 11/9, 10/6, 12/3, 11/2, 13/5, 12/8, 11/5$

- ۱) $-0/225$ ۲) $-0/125$ ۳) $-0/175$ ۴) $-0/275$

۴.۱.۹ سوالات رشته ریاضی (خارج از کشور)

۳۷) به ازای کدام مجموعه مقادیر m ، سهمی به معادله‌ی $y = (1-m)x^2 + 2(m-3)x - 1$ ، همواره پایین محور x ها است؟

- ۱) $1 < m < 5$ ۲) $2 < m < 5$ ۳) $2 < m < 4$ ۴) $2 < m < 6$

(۳۸) در مثلث ABC داریم $AB = AC = ۱۷$ و $BC = ۱۶$ ، دایره‌ای به مرکز B و شعاع ۲۵ واحد، خطی را که از رأس A موازی BC رسم می‌شود، در نقطه‌ی D قطع می‌کند. فاصله‌ی نقطه‌ی C از خط BD ، کدام است؟

- (۱) $۷/۲$ (۲) $۸/۴$ (۳) $۹/۶$ (۴) $۱۰/۲$

(۳۹) در مثلث قائم‌الزاویه‌ی ABC ، زاویه‌ی $A = ۹۰^\circ$ و اندازه‌ی اضلاع قائم ۳ و ۴ واحداست. ارتفاع AH و نیمساز AD رسم شده است. اندازه‌ی DH ، کدام است؟

- (۱) $\frac{۸}{۳۵}$ (۲) $\frac{۹}{۳۵}$ (۳) $\frac{۱۲}{۳۵}$ (۴) $\frac{۱۶}{۳۵}$

(۴۰) نمودار یک تابع به صورت $f(x) = ۳^{Ax+B}$ ، نمودار تابع $y = x^2$ را در دو نقطه به طول‌های ۱ و ۳ قطع می‌کند. عرض نقطه‌ی تلاقی تابع با محور y ها، کدام است؟

- (۱) $\frac{۱}{۲۷}$ (۲) $\frac{۱}{۹}$ (۳) $\frac{۱}{۳}$ (۴) $\sqrt{۳}$

(۴۱) حاصل عبارت $\tan \frac{۱۷\pi}{۶} \sin \frac{۱۱\pi}{۳} + \cos \frac{۱۰\pi}{۳}$ ، کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) $\sqrt{۳}$

(۴۲) به ازای مقادیری از a و b ، تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} x[x] & ; |x| < ۱ \\ ax + b & ; |x| \geq ۱ \end{cases}$ ، بر روی \mathbb{R} پیوسته است. a کدام است؟

- (۱) $-\frac{۳}{۲}$ (۲) -۱ (۳) $-\frac{۱}{۲}$ (۴) $\frac{۱}{۲}$

(۴۳) امیر و بهروز هر کدام به ترتیب با احتمال $۰/۶$ و $۰/۳$ در یک مسابقه‌ی علمی شرکت می‌کنند. احتمال شرکت امیر به شرط شرکت بهروز برابر $۰/۵$ است. احتمال شرکت امیر به شرط شرکت نکردن بهروز، کدام است؟

- (۱) $\frac{۹}{۱۴}$ (۲) $\frac{۵}{۷}$ (۳) $\frac{۱۱}{۱۴}$ (۴) $\frac{۶}{۷}$

۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۳	۳	۳	۱	۲	۲	۱	۴	۲	۱	۱	۳	۲	۱	۳	۳	۴	۲	۴	۲	۴	۳

۴۴	۴۳	۴۲	۴۱	۴۰	۳۹	۳۸	۳۷	۳۶	۳۵	۳۴	۳۳	۳۲	۳۱	۳۰	۲۹	۲۸	۲۷	۲۶	۲۵	۲۴	۲۳
	۱	۳	۲	۳	۳	۳	۲	۲	۳	۳	۲	۴	۱	۲	۴	۵	۱	۲	۴	۴	۲

۲.۹ سؤالات کنکور ۹۹

۱.۲.۹ سؤالات رشته تجربی (داخل کشور)

(۱) معادله‌ی درجه‌ی دوم $3x^2 + (2m - 1)x + 2 - m = 0$ دارای دو ریشه‌ی حقیقی است. اگر مجموع ریشه‌ها با معکوس حاصل‌ضرب آن دو ریشه برابر باشد، مقدار m کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{3}$ (۲) ۳ (۳) -۱ (۴) $\frac{7}{4}$

(۲) فرض کنید نقاط $(-2, 5)$ ، $(0, 5)$ و $(1, 11)$ ، بر سهمی $y = ax^2 + bx + c$ واقع باشند. این سهمی، از کدام یک از نقاط زیر می‌گذرد؟

- (۱) $(-1, 3)$ (۲) $(-1, 4)$ (۳) $(2, 9)$ (۴) $(2, 15)$

(۳) نمودار تابع با ضابطه‌ی $y = \sqrt{x}$ را در امتداد محور x ها، ۱۲ واحد در جهت مثبت و سپس در امتداد محور y ها، ۲ واحد در جهت مثبت، انتقال می‌دهیم. فاصله‌ی نقطه‌ی برخورد منحنی حاصل با نمودار تابع f ، از مبدأ مختصات، کدام است؟

- (۱) $4\sqrt{15}$ (۲) $6\sqrt{7}$ (۳) $4\sqrt{17}$ (۴) $6\sqrt{10}$

(۴) اگر $f(x) = 2x - [2x]$ و $g(x) = -x^2 + 4x$ باشند، برد تابع $g \circ f$ ، کدام است؟

- (۱) $[0, 2)$ (۲) $[0, 3)$ (۳) $[0, 4)$ (۴) $[1, 4)$

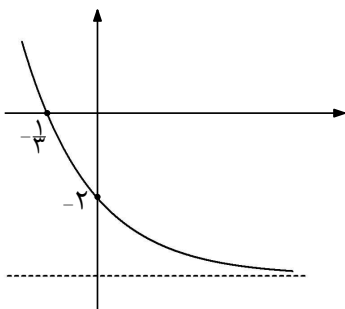
(۵) اگر $g(x)$ وارون تابع $f(x) = x + \sqrt{x}$ باشد، مقدار $g(6) + g(12)$ ، کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

(۶) اگر $\log_4 3 = 0/8$ باشد، مقدار $\log_{12} 6$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{13}{18}$ (۲) $\frac{8}{11}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{7}{9}$

(۷) شکل زیر، نمودار تابع با ضابطه‌ی $f(x) = -4 + 2^{ax+b}$ است. $f(-\frac{5}{3})$ ، کدام است؟



- (۱) ۵۴ (۲) ۶۰ (۳) ۴۸ (۴) ۲۸

(۸) فرض کنید در دامنه‌ی $[0, +\infty)$ ، تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \frac{2^x + (\frac{1}{2})^x}{2}$ ، مفروض باشد. $f^{-1}(2)$ ، کدام است؟

- (۱) $\log_2(2 - \sqrt{3})$ (۲) $\log_2(\sqrt{3} - 1)$ (۳) $\log_2(1 + \sqrt{3})$ (۴) $\log_2(2 + \sqrt{3})$

۹) حاصل عبارت $\tan(30^\circ)\cos(210^\circ) + \tan(48^\circ)\sin(84^\circ)$ ، کدام است؟ (اعداد داده شده بر حسب درجه هستند).

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

۱۰) حاصل $\lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{[x] + 3}{x + 2}$ ، کدام است؟

- (۱) $-\infty$ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) ۱

۱۱) ضریب تغییرات داده‌های آماری به صورت جدول زیر، کدام است؟

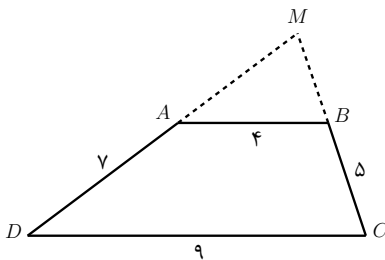
داده	۱۰, ۱۰, ۱۰, ۱۰, ۱۰, ۱۱, ۱۱, ۱۱, ۱۱, ۱۴, ۱۴, ۱۴, ۱۴, ۱۴, ۱۴, ۱۴
------	----------------------------------------------------------------

- (۱) ۰/۱۲ (۲) ۰/۱۵ (۳) ۰/۱۷ (۴) ۰/۱۸

۱۲) مثلثی با رأس‌های $A(1, 5)$ ، $B(7, 3)$ و $C(2, -2)$ مفروض است. اندازه‌ی ارتفاع AH در مثلث ABC ، کدام است؟

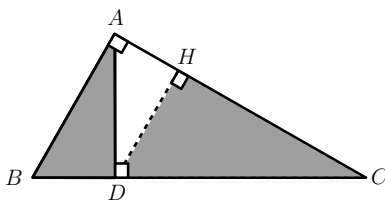
- (۱) ۴ (۲) $3\sqrt{2}$ (۳) ۵ (۴) $4\sqrt{2}$

۱۳) اندازه‌ی اضلاع دوزنقه‌ی $ABCD$ مطابق شکل زیر داده شده است. محیط مثلث MAB ، کدام است؟



- (۱) $13/2$ (۲) $13/6$ (۳) $14/4$ (۴) $14/8$

۱۴) در مثلث قائم‌الزاویه‌ی ABC ، طول اضلاع قائم $AB = \sqrt{3}$ و $AC = 2$ است. نسبت مساحت‌های دو مثلث قائم‌الزاویه‌ی ABD و HCD ، کدام است؟



- (۱) $\frac{3}{7}$ (۲) $\frac{4}{7}$ (۳) $\frac{17}{21}$ (۴) $\frac{8}{9}$

۲.۲.۹ سوالات رشته تجربی (خارج از کشور)

۱۵) معادله‌ی درجه‌ی دوم $2x^2 + mx + m + 6 = 0$ دارای دو ریشه‌ی مثبت است. بازه‌ی مقادیر m ، کدام است؟

- (۱) $(-4, 0)$ (۲) $(-4, -2)$ (۳) $(-6, 0)$ (۴) $(-6, -4)$

۱۶) فرض کنید $A(-1, 9)$ رأس سهمی $y = ax^2 + bx + c$ گذرا بر نقطه‌ی $(3, 1)$ باشد. این سهمی از کدام یک از نقاط زیر، می‌گذرد؟

- (۱) $(5, -7)$ (۲) $(5, -9)$ (۳) $(2, 5)$ (۴) $(1, 5)$

۱۷) نمودار تابع با ضابطه‌ی $f(x) = x^2 - 2x$; $(x > 1)$ ، مفروض است. قرینه‌ی نمودار آن نسبت به محور x ها را، ۱۶ واحد در امتداد محور y ها در جهت مثبت انتقال می‌دهیم. فاصله‌ی نقطه‌ی برخورد منحنی حاصل با نمودار تابع f ، از مبدأ مختصات، کدام است؟

- ۴ $۲\sqrt{5}$ (۱) ۳ $۵\sqrt{2}$ (۲) ۲ $۶\sqrt{3}$ (۳) ۱ $۴\sqrt{5}$ (۴)

۱۸) اگر $f(x) = [x] - x$ و $g(x) = \frac{1-2x}{x+1}$ باشند، برد تابع $g \circ f$ ، کدام است؟

- ۴ $(-\infty, 1]$ (۱) ۳ $[1, +\infty)$ (۲) ۲ $(-1, 1]$ (۳) ۱ $(-1, 1)$ (۴)

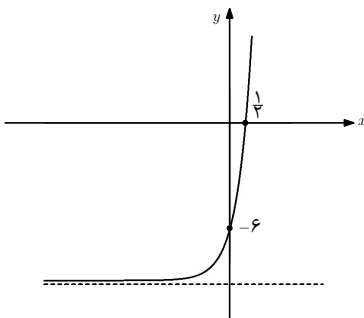
۱۹) فرض کنید $g(x)$ وارون تابع $f(x) = x + 2\sqrt{x}$ باشد. حاصل $g(3) + g(15)$ ، کدام است؟

- ۴ ۸ (۱) ۳ ۱۰ (۲) ۲ ۱۱ (۳) ۱ ۱۲ (۴)

۲۰) اگر $\log_3 2 = \frac{5}{8}$ باشد، آنگاه $\log_{18} 8$ ، کدام است؟

- ۴ $\frac{3}{4}$ (۱) ۳ $\frac{8}{11}$ (۲) ۲ $\frac{5}{7}$ (۳) ۱ $\frac{15}{22}$ (۴)

۲۱) شکل زیر، نمودار تابع با ضابطه‌ی $f(x) = -9 + \left(\frac{1}{3}\right)^{ax+b}$ است. $f(2)$ ، کدام است؟



- ۱ 234 (۲) ۲ 108 (۳) ۳ 72 (۴) ۴ 18

۲۲) تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \frac{2^x - \left(\frac{1}{2}\right)^x}{2}$ را در نظر بگیرید. $f^{-1}(2)$ ، کدام است؟

- ۴ $\log_2(3 + \sqrt{5})$ (۱) ۳ $\log_2(2 + \sqrt{5})$ (۲) ۲ $\log_2(1 + \sqrt{5})$ (۳) ۱ $\log_2(-1 + \sqrt{5})$ (۴)

۲۳) حاصل عبارت $\tan(285) \tan(-165) - \sin(1095) \cos 9255$ ، کدام است؟ (اعداد داده شده بر حسب درجه هستند).

- ۴ $-\cos^2(15)$ (۱) ۳ $-\sin^2(15)$ (۲) ۲ $\cos^2(15)$ (۳) ۱ $\sin^2(15)$ (۴)

۲۴) به ازای کدام مقدار a ، تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} \frac{2 \sin^2 x - \sin x - 1}{\cos^2 x} & ; x \neq \frac{\pi}{2} \\ a & ; x = \frac{\pi}{2} \end{cases}$ پیوسته است؟

- ۴ $-1/5$ (۱) ۳ -1 (۲) ۲ 1 (۳) ۱ $1/5$ (۴)

۲۵) داده‌های آماری $5, 7, 8, 8, 8, 10$ و 10 مفروض‌اند. ضریب تغییرات داده‌ها، کدام است؟ $\left(\sqrt{\frac{2}{5}} \approx 0.534\right)$

- ۴ 0.30 (۱) ۳ 0.25 (۲) ۲ 0.20 (۳) ۱ 0.15 (۴)

۲۶) اضلاع مثلثی، منطبق بر سه خط به معادلات $y + 2x = 16$ ، $2y - x = 2$ و $y = 0$ هستند. اندازه‌ی میانه‌ی نظیر ضلع افقی این مثلث، در صفحه‌ی مختصات کدام است؟

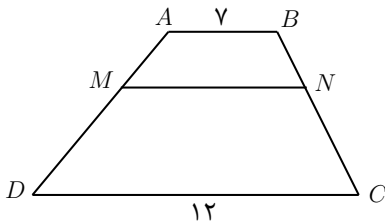
۶ (۴)

$3\sqrt{3}$ (۳)

۵ (۲)

$2\sqrt{5}$ (۱)

۲۷) در دوزنقه‌ی $ABCD$ ، پاره‌خط MN موازی قاعده‌ها و $\frac{MA}{MD} = \frac{2}{3}$ است. اندازه‌ی MN ، کدام است؟



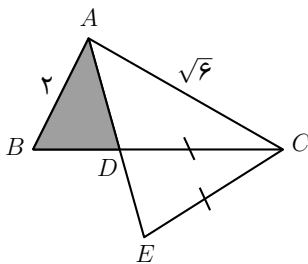
۸ (۱)

$8/75$ (۲)

۹ (۳)

$9/5$ (۴)

۲۸) در شکل زیر، AD نیمساز زاویه‌ی A و $CE = CD$ است. نسبت مساحت‌های دو مثلث ACE و ABD ، کدام است؟



$\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{1}{3}$ (۱)

$\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۴)

$\frac{2}{4}$ (۳)

۳.۲.۹ سوالات رشته ریاضی (داخل کشور)

۲۹) پاره‌خط AB به اندازه‌ی ۸ واحد در صفحه‌ی مختصات، مفروض است. چهار دایره با مراکز A و B و شعاع‌های ۳ و ۷ واحد رسم می‌کنیم. نقاط تلاقی دایره‌های کوچک با دایره‌های بزرگ، دقیقاً رأس‌های کدام چهارضلعی هستند؟

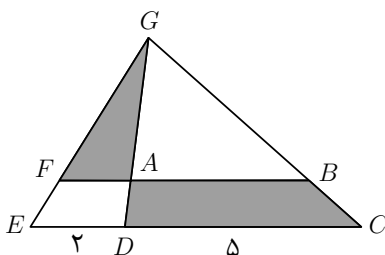
۴ (دوزنقه‌ی متساوی‌الساقین)

۳ (مستطیل)

۲ (متوازی‌الاضلاع)

۱ (لوزی)

۳۰) در شکل زیر، $DG = 3DA$ و اندازه‌ی پاره‌خط‌های DE و DC ، به ترتیب ۲ و ۵ واحد هستند. مساحت مثلث AFG ، چند درصد مساحت دوزنقه‌ی $ABCD$ است؟



۴۰ (۱)

۳۶ (۲)

۳۲ (۳)

۲۴ (۴)

۳۱) اندازه‌ی قاعده‌های دوزنقه‌ای ۵ و ۹ واحد است. پاره‌خطی موازی قاعده‌های دوزنقه چنان رسم می‌کنیم که دوزنقه را به دو قسمت با مساحت مساوی، تقسیم کند. اندازه‌ی پاره‌خط، کدام است؟

$\sqrt{57}$ (۴)

$4\sqrt{3}$ (۳)

$\sqrt{53}$ (۲)

۷ (۱)

۳۲) مقدار ۲۴ گرم از عنصری موجود است. اگر عنصر مورد نظر در هر مدت زمان ۳۰ روزه، $\frac{1}{10}$ جرم باقی‌مانده را از دست بدهد، پس از چند روز ۸ گرم از آن عنصر باقی می‌ماند؟ ($\log 3 = 0.48$)

۲۴۰ (۴)

۲۷۰ (۳)

۳۰۰ (۲)

۳۶۰ (۱)

۳۳) فرض کنید $f(x) = \begin{cases} (x-1)[x] & ; |x-1| < 1 \\ x^2 + ax + b & ; |x-1| \geq 1 \end{cases}$ یک تابع همواره پیوسته باشد. مقدار a ، کدام است؟

- (۱) $-\frac{3}{4}$ (۲) -1 (۳) 1 (۴) $\frac{5}{4}$

۳۴) تاس همگنی را سه بار پرتاب می‌کنیم. اگر بدانیم مجموع اعداد رو شده یک عدد فرد است، احتمال این که لافل یکی از تاس‌های رو شده ۲ باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{7}{12}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۳۵) A و B دو پیشامد از یک فضای نمونه‌ای هستند. اگر $P(A) = \frac{1}{4}$ ، $P(B|A) = \frac{1}{25}$ و $P(B) = \frac{1}{3}$ باشد، $P(B|A')$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۴.۲.۹ سوالات رشته ریاضی (خارج از کشور)

۳۶) در ظرفی ۱۰۰ لیتر محلول قرار دارد. هر روز ۴ لیتر از محلول را برداشته و به جای آن آب خالص اضافه می‌کنیم. پس از چند روز غلظت آن $\frac{1}{3}$ غلظت اولیه می‌شود؟ ($\log 2 = \frac{1}{3}$ ، $\log 3 = \frac{1}{48}$)

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۳۰ (۴) ۳۲

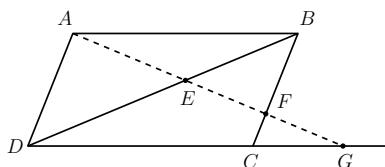
۳۷) تعداد نقاط ناپیوستگی تابع $f(x) = [x] \sin \pi x$ ؛ $|x| \leq 2$ ، کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۳۸) چند نقطه‌ی متمایز برای رأس C در مثلث ABC واقع در صفحه‌ی مختصات، می‌توان یافت که فاصله‌ی رأس C از نقطه‌ی A و پاره‌خط AB ، به ترتیب ۷ و ۵ واحد، باشد؟

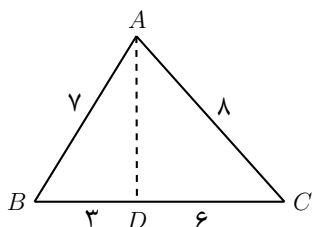
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۹) در شکل زیر، چهارضلعی $ABCD$ متوازی‌الاضلاع است. مقدار $EF \times EG$ کدام است؟



- (۱) EA^2
(۲) ED^2
(۳) $EB \times ED$
(۴) $FB \times FC$

۴۰) در شکل زیر، مساحت دوزنقه‌ی $ABCD$ ، چند برابر مساحت مثلث EAB است؟



- (۱) $\frac{9}{4}$ (۲) $\frac{16}{9}$
(۳) $\frac{25}{16}$ (۴) $\frac{36}{25}$

۴۱) تاس همگنی را سه بار پرتاب می‌کنیم. اگر بدانیم مجموع اعداد رو شده یک عدد فرد است، احتمال این که لااقل یکی از تاس‌های رو شده ۳ باشد، کدام است؟

$\frac{15}{36}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

$\frac{3}{4}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

۴۲) در دو پیشامد مستقل A و B ، اگر $P(A \cap B) = 0.1$ ، $P(A \cup B) = 0.6$ و با فرض $P(B') > P(B)$ ، احتمال وقوع پیشامد B ، کدام است؟

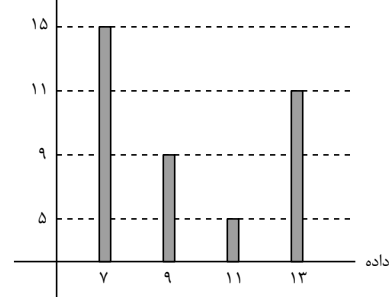
0.25 (۴)

0.2 (۳)

0.3 (۲)

0.4 (۱)

فراوانی



۴۳) با توجه به نمودار میله‌ای فراوانی داده‌های کمی گسسته، تفاضل میانه از میانگین، کدام است؟

0.3 (۱)

0.4 (۲)

0.5 (۳)

0.6 (۴)

۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۳	۱	۲	۳	۳	۱	۲	۴	۳	۲	۴	۲	۳	۲	۴	۲	۱	۳	۲	۳	۱	۱

۴۴	۴۳	۴۲	۴۱	۴۰	۳۹	۳۸	۳۷	۳۶	۳۵	۳۴	۳۳	۳۲	۳۱	۳۰	۲۹	۲۸	۲۷	۲۶	۲۵	۲۴	۲۳
	۴	۳	۵	۲	۱	۴	۴	۲	۲	۱	۱	۱	۲	۳	۳	۲	۳	۲	۲	۴	۴

۳.۹ سؤالات کنکور ۱۴۰۰

۱.۳.۹ سؤالات رشته تجربی (داخل کشور)

(۱) شیب نیم خطی با نقطه‌ی شروع $A(2, 4)$ برابر ۳ است. مستطیل $ABCD$ را چنان می‌سازیم، که نقطه‌ی B روی نیم خط فوق و رأس سوم آن $C(-3, -1)$ باشد. محیط مستطیل، کدام است؟

- ۲۴ (۱) ۱۸ (۲) $6\sqrt{10}$ (۳) $3\sqrt{10}$ (۴)

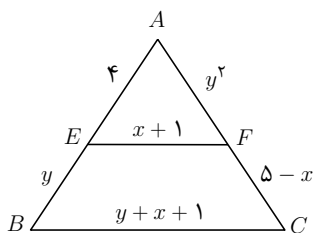
(۲) نقطه‌ی $H(2, 1)$ را روی خط $3x - y = 5$ در نظر بگیرید. مثلث متساوی‌الاضلاع ABC را با ارتفاع AH می‌سازیم، به طوری که محیط مثلث $\sqrt{270}$ واحد باشد. مختصات یک رأس A ، کدام است؟

- $(\frac{7}{3}, \frac{1}{3})$ (۱) $(\frac{13}{3}, -\frac{1}{3})$ (۲) $(\frac{1}{3}, \frac{3}{3})$ (۳) $(-\frac{1}{3}, \frac{11}{3})$ (۴)

(۳) فرض کنید x_1 و x_2 ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 5x = 0$ باشند. $\frac{1}{(x_1 + 1)^3}$ و $\frac{1}{(x_2 + 1)^3}$ ، ریشه‌های کدام معادله هستند؟

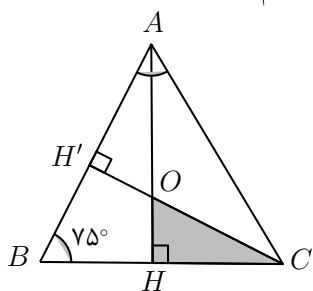
- $125x^2 + 16x = 1$ (۱) $125x^2 = 16x + 1$ (۲) $125x^2 = 12x + 1$ (۳) $125x^2 + 12x = 1$ (۴)

(۴) در شکل زیر EF موازی BC است. مقدار $y - 2x$ ، کدام است؟



- ۴ (۱)
-۲ (۲)
۲ (۳)
۴ (۴)

(۵) در شکل زیر مثلث ABC متساوی‌الساقین و طول ساق AC برابر ۶ است. مساحت مثلث OHC ، کدام است؟



- $\frac{2}{3}$ (۱) $\frac{4}{3}$ (۲)
 $\frac{18}{7 + 4\sqrt{3}}$ (۳) $\frac{9}{7 + 4\sqrt{3}}$ (۴)

(۶) دامنه‌ی تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \frac{\log_2(x^2 - x - 2)}{\sqrt{x^2 - 1} + 1}$ ، کدام است؟

- $(-\infty, -1) \cup (2, +\infty)$ (۱) $(-1, 2)$ (۲) $(-\infty, -2) \cup (1, +\infty)$ (۳) $(-2, 1)$ (۴)

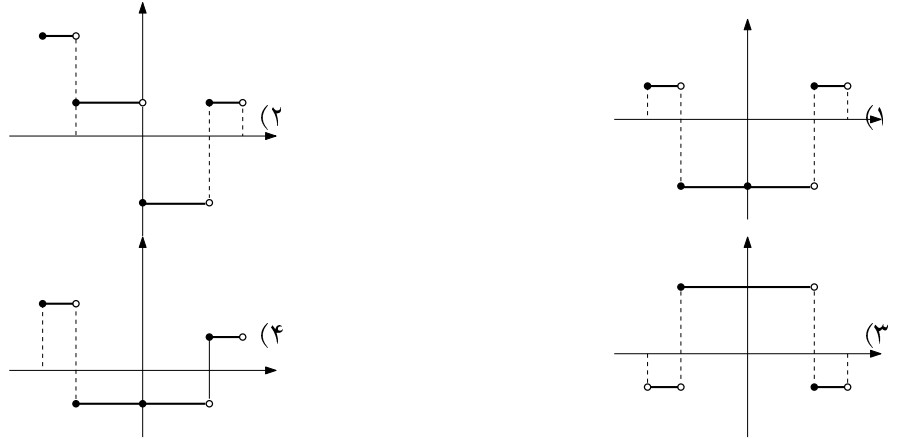
(۷) فاصله‌ی نقطه‌ی تلاقی منحنی‌های $2y = x^2$ و $x = \sqrt{y+3} - \sqrt{y-3}$ با مبدأ مختصات، کدام است؟

- $\sqrt{3}$ (۱) $\sqrt{6}$ (۲) $2\sqrt{3}$ (۳) $\sqrt{15}$ (۴)

(۸) اگر $52 = \frac{3^x + 3^{x+1} + 3^{x+2} + 3^{x+3} + 3^{x+4} + 3^{x+5}}{2^{x-2} + 2^{x-1} + 2^x + 2^{x+1} + 2^{x+2} + 2^{x+3}}$ باشد، مقدار x کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹) نمودار تابع $y = 2|3x| - 1$ به ازای $-\frac{1}{3} \leq x < \frac{1}{3}$ ، کدام است؟



۱۰) نمودار تابع $y = 2|\sin x|$ را ابتدا به اندازه $\frac{\pi}{3}$ در امتداد محور x ها در جهت مثبت و سپس $\frac{\pi}{3}$ در امتداد محور y ها در جهت منفی انتقال می دهیم. تعداد محل تقاطع نمودار حاصل با محور x ها در فاصله $[0, \pi]$ ، کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۱) قرینه نمودار تابع $y = 2 + \sqrt{x-1}$ را نسبت به خط $y = x$ رسم کرده و سپس نمودار حاصل را ۲ واحد در جهت مثبت محور x ها و ۳ واحد در جهت منفی محور y ها انتقال می دهیم و آن را $y = g(x)$ می نامیم. مقدار $g(4)$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) -۲ (۴) -۴

۱۲) اگر تساوی $\log_x y - 2 \log_y x = 1$ به ازای $x, y > 1$ برقرار باشد، کدام تساوی درست است؟

- (۱) $y = x^2$ (۲) $y = x^3$ (۳) $y = \sqrt{x}$ (۴) $xy = 2$

۱۳) مقدار $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^-} [2 \sin x - 1]$ ، کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) وجود ندارد.

۱۴) احتمال این که یک دانش آموز در یک امتحان نمره قبولی بگیرد $\frac{9}{10}$ و در دو امتحان متوالی نمره قبولی بگیرد $\frac{85}{100}$ است. اگر دانش آموز در امتحان دوم موفق باشد، احتمال این که امتحان قبلی نیز موفق شده باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{8}{9}$ (۲) $\frac{85}{94}$ (۳) $\frac{17}{18}$ (۴) $\frac{45}{47}$

۱۵) فرض کنید $a, b, c \in \{1, 2, \dots, 9\}$. چند معادله $ax^2 + bx - c = 0$ می توان تشکیل داد، به طوری که مجموع ریشه های هر معادله از حاصل ضرب ریشه های همان معادله، دو واحد بیشتر باشد؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۱۶) در یک جلسه آموزشی میزگردی شامل ۴ دانش آموز پایه یازدهم و ۴ دانش آموز کلاس پایه ی دوازدهم تشکیل شده است. به چند حالت دانش آموزان در صندلی ها بنشینند، به طوری که در کنار هر دانش آموزی، دانش آموز هم پایه قرار نگیرد؟

- (۱) ۱۴۴ (۲) ۲۸۸ (۳) ۲۷۶ (۴) ۱۱۵۲

۱۷) با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ زیرمجموعه‌ای از اعداد طبیعی می‌سازیم، که در آن رقم تکراری به کار نرفته باشد. یک عضو از مجموعه‌ی فوق انتخاب می‌کنیم. احتمال این که عضو انتخاب شده بر ۴ بخش پذیر باشد، کدام است؟

- $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{3}{7}$ (۳) $\frac{4}{7}$ (۲) $\frac{13}{21}$ (۱)

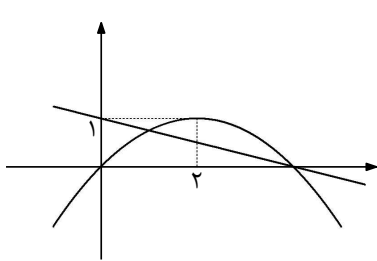
۲.۳.۹ سوالات رشته تجربی (خارج از کشور)

۱۸) فرض کنید x_1 و x_2 ریشه‌های معادله‌ی $x = x^2 - 4$ باشند. ریشه‌های کدام معادله $x_1^2 + \frac{1}{x_1}$ و $x_2^2 + \frac{1}{x_2}$ است؟

- $4x^2 + 51x = 197$ (۴) $4x^2 = 51x + 197$ (۳) $4x^2 + 51x = 221$ (۲) $4x^2 = 51x + 221$ (۱)

۱۹) نقاط B ، C و $M(3, 2)$ روی خط $x + 2y = 7$ قرار دارند. مثلث متساوی‌الساقین ABC را چنان می‌سازیم که اندازه‌ی میانه‌ی AM برابر $5\sqrt{5}$ واحد و BC قاعده‌ی مثلث باشد. طول مختصات یک رأس A ، کدام است؟

- -8 (۴) -5 (۳) -2 (۲) 5 (۱)

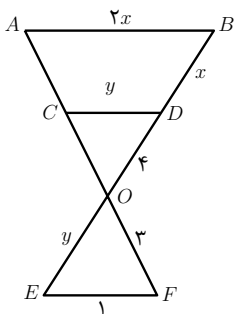


۲۰) نمودار تابع سهمی f و خط راست g در شکل زیر داده شده است. مقدار $\frac{f(x)+g(x)}{4-x}$

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

۲۱) سهمی $y = -x^2 + 2x + 1$ خط راست گذرا از نقطه‌ی $(1, 0)$ و با عرض از مبدأ -1 را در نقاط A و B قطع می‌کند. اگر M وسط پاره‌خط AB باشد، فاصله‌ی رأس سهمی از نقطه‌ی M ، کدام مضرب $\sqrt{26}$ است؟

- $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳) $\sqrt{3}$ (۲) 2 (۱)



۲۲) در شکل زیر AB ، CD و EF موازی‌اند. طول پاره‌خط AC ، کدام است؟

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

۲۳) فرض کنید زاویه‌ی α در ناحیه‌ی چهارم مثلثاتی و $\cos(\alpha) = \frac{2}{3}$ باشد. حاصل عبارت $\frac{\sin(\alpha + \frac{\pi}{4}) - \sin(\alpha - \pi)}{|\tan^2(\alpha) - 1|}$ ، کدام است؟

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

۲۴) دامنه‌ی تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \log_4(|x^2 - 2| - x)$ ، کدام است؟

- $(-\infty, 1) \cup (2, +\infty)$ (۴) $[-1, 1) \cup (\sqrt{2}, +\infty)$ (۳) $(-\infty, 1) \cup (\sqrt{2}, +\infty)$ (۲) $(-\infty, -\sqrt{2}) \cup (2, +\infty)$ (۱)

(۲۵) تابع $y = 2^{|x+1|}$ را ۳ واحد در امتداد محور x ها در جهت منفی و سپس در امتداد محور y ها ۲ واحد در جهت منفی انتقال می دهیم. منحنی حاصل، محور x ها را با کدام طول، قطع می کند؟

- (۱) $-\frac{5}{2}$ (۲) $-\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) $\frac{7}{2}$

(۲۶) اگر در معادله $2 \log_x a + \log_a \sqrt{x} = 2$ ، مقدار x برابر ۹ باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) ۳ (۴) ۹

(۲۷) احتمال متولد شدن یک خرگوش نر در یک نسل در اولین دوره ی بارداری مادر، ۷۰ درصد و احتمال متولد شدن دو خرگوش نر در دو بار متوالی زایمان ۶۰ درصد است. اگر دومین خرگوش، نر باشد، احتمال آن که در زایمان قبلی خرگوش نر به دنیا آمده باشد، کدام است؟ (فرض بر این است که در هر دوره فقط یک تولد صورت می گیرد.)

- (۱) $\frac{20}{27}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{7}{10}$ (۴) $\frac{7}{9}$

(۲۸) فرض کنید $a, b, c \in \{1, 2, \dots, 9\}$. چند معادله ی درجه ی دوم به صورت $ax^2 + bx - c = 0$ می توان نوشت که فاصله ی حاصل ضرب ریشه های هر معادله با جمع ریشه های آن معادله، دو واحد باشد؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۸ (۳) ۳۲ (۴) ۳۶

(۲۹) با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ زیرمجموعه ای از اعداد طبیعی می سازیم، که در هر عضو آن، رقم تکراری به کار نرفته باشد. یک عضو از مجموعه ی فوق انتخاب می کنیم. احتمال این که عضو انتخاب شده بر ۳ بخش پذیر باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{66}{205}$ (۲) $\frac{67}{205}$ (۳) $\frac{168}{325}$ (۴) $\frac{177}{325}$

۳.۳.۹ سوالات رشته ریاضی (داخل کشور)

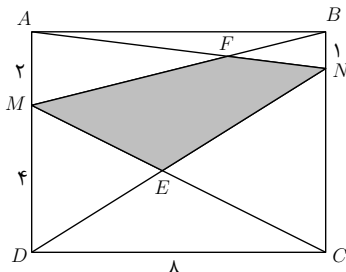
(۳۰) اگر مجموع و حاصل ضرب ریشه های حقیقی معادله ی $x^2 - 7x^2 - 5 = 0$ به ترتیب S و P باشند، حاصل عبارت $2S - 3SP + 2P^2$ ، کدام است؟

- (۱) $59 - 7\sqrt{69}$ (۲) $7 + \sqrt{69}$ (۳) ۵۰ (۴) $59 + 7\sqrt{69}$

(۳۱) فرض کنید خطوط $x + y = 1$ و $x - y = 3$ قطرهای یک دایره و خط $4x + 3y + 5 = 0$ مماس بر آن باشد. نزدیکترین فاصله ی نقطه ی $M(4, -2)$ از دایره، کدام است؟

- (۱) $\sqrt{3} - 1$ (۲) $\sqrt{3} - \sqrt{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴) $\sqrt{5} - 2$

(۳۲) مستطیل $ABCD$ مطابق شکل زیر مفروض است. مساحت چهارضلعی $MENF$ ، کدام است؟



- (۱) $\frac{104}{9}$ (۲) ۱۳ (۳) $\frac{47}{3}$ (۴) ۱۶

(۴۰) تعداد جواب‌های معادله $\sqrt{x + \sqrt{-x^2 + 4x^2 + 25x - 100}} + \sqrt{x^2 + \sqrt{-x^2 + 6x - 8}} = x + 2$ ، کدام است؟

- (۴) صفر (۳) ۱ (۲) ۲ (۱) ۳

(۴۱) فرض کنید $[a, b]$ برد تابع $f(x) = 2 - \sqrt{5 \sin^2(x) - 1}$ باشد. مقدار $a + b$ ، کدام است؟

- (۴) $\frac{5}{4}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۱) $\frac{1}{4}$

(۴۲) اگر برد تابع $f(x) = \log_{\frac{1}{4}} \left(\frac{1}{12 + \lfloor \sqrt{x} \rfloor - |x|} \right) - 1$ ، برابر $[\log_2 3, \log_2 5]$ باشد، دامنه‌ی تابع f ، کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.) با تغییر کلی

- (۴) $[2, 8]$ (۳) $[2, 9]$ (۲) $[3, 8]$ (۱) $[3, 9]$

(۴۳) نمودار منحنی $y = \sqrt{\sqrt{x} + 3}$ را k واحد در راستای قائم چنان انتقال می‌دهیم، که منحنی جدید وارون تابع خود را در نقطه‌ای با عرض ۱ قطع کند. سپس منحنی حاصل را نسبت به محور x ها قرینه کرده و ۴ واحد در جهت افقی به سمت چپ انتقال می‌دهیم. کدام یک از نقاط زیر روی نمودار منحنی به دست آمده، قرار دارد؟

- (۴) $(0, -\sqrt{5})$ (۳) $(0, 1 - \sqrt{5})$ (۲) $(-\sqrt{5}, 0)$ (۱) $(1 - \sqrt{5}, 0)$

۲۳	۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۳	۳	۴	۳	۲	۱	۵	۱	۳	۲	۱	۱	۳	۳	۲	۲	۴	۱	۵	۱	۱	۲	۳

۴۶	۴۵	۴۴	۴۳	۴۲	۴۱	۴۰	۳۹	۳۸	۳۷	۳۶	۳۵	۳۴	۳۳	۳۲	۳۱	۳۰	۲۹	۲۸	۲۷	۲۶	۲۵	۲۴
			۳	۲	۴	۳	۳	۱	۱	۳	۲	۱	۴	۱	۴	۴	۵	۳	۱	۳	۱	۴

۴.۹ سؤالات کنکور ۱۴۰۱

۱.۴.۹ سؤالات رشته تجربی (داخل کشور)

(۱) سه ضلع یک مثلث به معادلات $AB: y + 2x = 7$ ، $AC: 4y - 3x = 17$ و $BC: 2y - 7x = -19$ هستند. طول ارتفاع BH ، کدام است؟

- ۱ (۴) ۲/۵ (۳) ۳ (۲) ۴/۴ (۱)

(۲) به ازای چند مقدار a ، سهمی $y = ax^2 + (3 + 2a)x$ از ناحیه سوم محورهای مختصات نمی‌گذرد؟

- ۲ (۴) ۱ (۳) ۲ تمام مقادیر a ۱ هیچ مقدار a

(۳) اگر $\frac{4-2x}{3x+1} \geq 0$ باشد، مجموعه مقادیر $[3x]$ چند عضو دارد؟

- ۸ (۴) ۷ (۳) ۶ (۲) ۵ (۱)

(۴) نمودار تابع با ضابطه $f(x) = 4x - x^2$ را در امتداد محور x ها، ۲ واحد در جهت منفی انتقال می‌دهیم. فاصله نقطه برخورد منحنی حاصل با نمودار تابع f ، از مبدأ مختصات کدام است؟

- $\sqrt{10}$ (۴) $2\sqrt{5}$ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

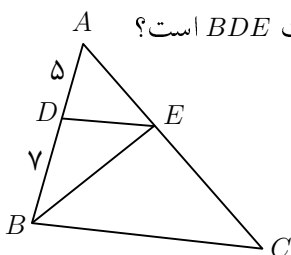
(۵) به ازای دو مقدار a ، یک ریشه معادله $3x^2 - ax + 4 = 0$ ، سه برابر ریشه دیگر است. اختلاف این دو مقدار a ، کدام است؟

- ۱۸ (۴) ۱۶ (۳) ۹ (۲) ۸ (۱)

(۶) معادله $\frac{\sqrt{x+1}}{\sqrt{x-1}+3} - \frac{\sqrt{x+1}}{3-\sqrt{x-1}} = \frac{x-1}{\sqrt{x-1}}$ چند ریشه مثبت دارد؟

- ۳ (۴) ۲ (۳) ۱ (۲) ۱ صفر

(۷) در مثلث ABC ، ضلع BC موازی ضلع DE است. مساحت مثلث BCE ، چند برابر مساحت مثلث BDE است؟



- ۱/۵ (۱)
۱/۷ (۲)
۲/۱ (۳)
۲/۴ (۴)

(۸) دو تابع $f(x) = b - 3ax$ و $g(x) = c - (3b - 3)x$ ثابت هستند. اگر $f + g = 5$ باشد، حاصل bc چقدر است؟

- ۶ (۴) ۴ (۳) -۴ (۲) -۶ (۱)

(۹) وارون تابع $y = x^2 - x + 1$ از کدام نقطه عبور می‌کند؟

- $(-\frac{1}{2}, -\frac{11}{8})$ (۴) $(1, 2)$ (۳) $(\frac{5}{8}, \frac{1}{2})$ (۲) $(-1, -2)$ (۱)

۱۰) اگر $-\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{4}$ و $\tan\left(\frac{\pi}{4} - x\right) = \frac{1-m}{2+m}$ باشد، مجموعه مقادیر m کدام است؟

- (۱) $(-2, 1)$ (۲) $(-2, 1]$ (۳) $(-1, 2]$ (۴) $(-1, 2)$

۱۱) اگر $\log_8 18 = m$ باشد، حاصل $\log_4 12$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{4}(m+1)$ (۲) $\frac{3m+1}{4}$ (۳) $\frac{3}{4}(m-1)$ (۴) $\frac{3m-1}{4}$

۱۲) تابع $f(x) = a + b\left(\frac{1}{3}\right)^x$ از مبدأ مختصات عبور می‌کند. اگر $f^{-1}(-1) = -1$ باشد، حاصل $a - b$ چقدر است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳) حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2 - 4}{x^3 - [x^2]}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) ۱ (۴) $+\infty$

۱۴) اگر $f(x) = x \left(\sqrt{\frac{2x+1}{5x+9}} \right)^3$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{27}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{2}{7}$ (۴) $\frac{3}{14}$

۱۵) احتمال شیوع یک بیماری در جامعه‌ای برابر $0/08$ و احتمال بهبود یافتن فرد مبتلا به این بیماری $0/5$ است. احتمال این که فردی از این جامعه به این بیماری مبتلا شود و بهبود یابد، چند درصد است؟

- (۱) $0/02$ (۲) $0/04$ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۶) ۹ داده آماری را در نظر بگیرید. اختلاف هشت داده آماری، از میانگین برابر $+1$ یا -1 و اختلاف یک داده از میانگین برابر صفر است. انحراف معیار این داده‌ها، کدام است؟

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

۱۷) داده‌های جمع‌آوری شده در یک مطالعه آماری اعداد طبیعی متوالی هستند. اگر به همه داده‌ها ۲ واحد بیافزاییم، اختلاف میانه و میانگین داده‌های جدید چقدر است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۲.۴.۹ سوالات رشته تجربی (خارج از کشور)

۱۸) طول ارتفاع AH در مثلثی با رأس‌های $A(1, 9)$ ، $B(3, 3)$ و $C(7, 11)$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $\sqrt{10}$ (۳) $2\sqrt{5}$ (۴) ۶

۱۹) رأس سهمی $y = -ax^2 + ax + 2$ روی سهمی $y = 2bx^2 - bx - 1$ قرار دارد و برعکس. مقدار $b - a$ چقدر است؟

- (۱) -۶ (۲) ۶ (۳) -۱۸ (۴) ۱۸

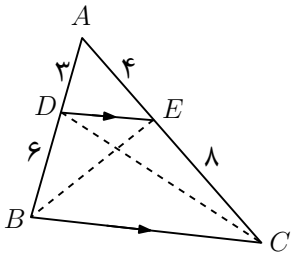
۲۰) اگر a و b اعداد طبیعی و ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - (a^2 + b^2 - 12)x + a + b - 1 = 0$ باشند، مقدار $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۲۱) معادله $\frac{1}{\sqrt{2-x}+2} - \frac{1}{2-\sqrt{2-x}} = \frac{2-x}{5\sqrt{2-x}}$ چند ریشه مثبت دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۲) در شکل زیر، نسبت مساحت مثلث CDE به مساحت مثلث BDE کدام است؟



- (۱) $\frac{1}{2}$
 (۲) $\frac{2}{3}$
 (۳) $\frac{3}{4}$
 (۴) ۱

۲۳) اگر $0 < \frac{1-3x}{x+1} < -2$ باشد، مجموعه مقادیر $\left[\frac{x}{3}\right]$ چند عضو دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴) اگر $f(x) = (ax+2)(b-x) - 7x^2$ ضابطه یک تابع ثابت باشد، برد تابع f کدام است؟

- (۱) $-\frac{2}{7}$ (۲) $\frac{2}{7}$ (۳) $-\frac{4}{7}$ (۴) $\frac{4}{7}$

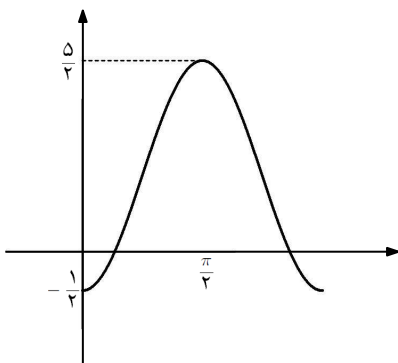
۲۵) وارون تابع $y = -3x^2 + 2x - 11$ از کدام نقطه عبور می‌کند؟

- (۱) $(9, -2)$ (۲) $(2, -31)$ (۳) $(-1, 10)$ (۴) $(-12, -1)$

۲۶) اگر $-\frac{\pi}{12} < x < \frac{5\pi}{12}$ و $\sin 2x = \frac{m-1}{4}$ باشد، مجموعه مقادیر m کدام است؟

- (۱) $(-1, 5)$ (۲) $(-1, 5]$ (۳) $(-1, 1)$ (۴) $(-1, 1]$

۲۷) شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع $y = c + a \cos bx$ را نشان می‌دهد. مقدار ac کدام است؟



- (۱) -۵ (۲) -۳ (۳) $-\frac{5}{2}$ (۴) $-\frac{3}{2}$

(۲۸) اگر $\log_2 3 = a$ و $\log_8 b = \frac{2}{3}(1+a)$ باشد، مقدار $\log(3b-8)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۲ (۴) ۲/۵

(۲۹) تابع $f(x) = \sqrt[3]{2ax+b}$ از نقطه $(\frac{1}{3}, 1)$ عبور می‌کند. اگر $f^{-1}(8) = 5$ باشد، حاصل $a-b$ چقدر است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

(۳۰) حاصل $\lim_{x \rightarrow -1^+} \frac{|x+1| + [x]}{x - [-x]}$ کدام است؟

- (۱) $-\infty$ (۲) صفر (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) ۱

(۳۱) دو سکه را پرتاب می‌کنیم. اگر هر دو سکه «رو» یا هر دو «پشت» ظاهر شوند، یک سکه دیگر می‌اندازیم، در غیر این صورت دو سکه دیگر پرتاب می‌کنیم. در مجموع با کدام احتمال، دقیقاً دو سکه به «پشت» ظاهر می‌شود؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{3}{8}$

(۳۲) انحراف معیار شش داده آماری ۲ و اختلاف آنها از میانگین برابر $a, 0, -1, b, -1, 3$ است. اگر $a > 0$ باشد، مقدار b کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) -۳

(۳۳) چارک دوم تعدادی داده آماری برابر ۳ است. قرینه میانگین داده‌های کوچکتر از میانه، ۶ واحد کوچکتر از میانگین داده‌های بزرگتر از میانه است. اگر تعداد داده‌ها زوج باشد، میانگین داده‌ها کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۴/۵ (۳) ۳ (۴) ۱/۵

۳.۴.۹ سوالات رشته ریاضی (داخل کشور)

(۳۴) فاصله نقطه A روی خط $x+y=a$ از دو نقطه $B(-3, 2)$ و $C(-1, 4)$ به ترتیب برابر $\sqrt{29}$ و ۵ است. مقدار a چقدر است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $-\frac{1}{3}$ (۴) -۲

(۳۵) کمترین مقدار تابع $y = mx^2 - 12x + 5m - 1$ برابر ۲ است. محور تقارن سهمی، کدام است؟

- (۱) $x = 2$ (۲) $x = 2/5$ (۳) $x = 3$ (۴) $x = 3/5$

(۳۶) α و β ریشه‌های معادله $x^2 + 6x + a = 0$ هستند. اگر $\alpha < \beta < 0$ و $3\alpha^2 + 2\beta^2 = 12\sqrt{2} + 85$ باشد، مقدار a چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{13}{4}$ (۳) $\frac{21}{5}$ (۴) ۲

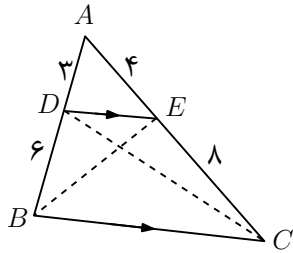
۳۷) اگر $\frac{1}{a^3+1} + \frac{1}{a^3-1} = 2$ باشد، حاصل $\left(\frac{1}{a^3-\sqrt{a^3+1}} + \frac{1}{a^3+\sqrt{a^3+1}}\right)^{1401}$ چقدر است؟

- ۱ (۴) ۲ (۲) ۳ (۱) ۴ (۳)

۳۸) در یک مثلث قائم‌الزاویه، اندازه‌ی دو پاره خطی که ارتفاع وارد بر وتر، بر روی وتر ایجاد می‌کند $\frac{2}{5}$ و $\frac{14}{4}$ سانتی‌متر است. طول ارتفاع وارد بر وتر، چند سانتی‌متر است؟

- ۸ (۴) ۷/۲ (۳) ۶ (۲) ۴/۸ (۱)

۳۹) در شکل زیر، نسبت مساحت مثلث CDE به مساحت مثلث BDE کدام است؟

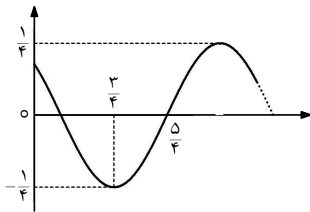


- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۴۰) تابع $f(x) = x^2 \sqrt{x^3}$ در یک بازه نزولی است. ضابطه وارون تابع در این بازه، کدام است؟

- $-\sqrt{x}, x \geq 0$ (۴) $-\sqrt{x^3}, x \geq 0$ (۳) $-\sqrt{x}, x \leq 0$ (۲) $-\sqrt{x^3}, x \leq 0$ (۱)

۴۱) شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \cos(bx + c)$ را نشان می‌دهد. اگر $0 < c < \pi$ و $b > 0$ باشد، مقدار $\frac{ac}{b}$ کدام است؟



- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۴۲) فرض کنید $5^x = 10$ است. اگر $2^{f(x)} = 20$ باشد، ضابطه f کدام است؟

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

۴۳) تابع $f(x) = \begin{cases} |x| + [x] & |x^3| < x^2 \\ 1 + \cos \pi x & |x^3| = x^2 \\ [x^2] - [x] & |x^3| > x^2 \end{cases}$ در چند نقطه ناپیوسته است؟

- ۳ (۲) ۲ (۱)

۴) در همه نقاط پیوسته است. ۳) بیشمار

۴۴) در یک کیسه ۱۶ گوی به شماره‌های ۱ تا ۱۶ وجود دارد. دو گوی به طور متوالی و بدون جایگذاری، به تصادف انتخاب می‌کنیم. اگر بدانیم شماره گوی دوم از شماره گوی اول کمتر است، با کدام احتمال شماره گوی اول ۱۶ است؟

- $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{12}$ (۲) $\frac{1}{16}$ (۱)

۴۵) اعداد طبیعی طوری دسته‌بندی شده‌اند که تعداد عضوهای هر دسته (بجز دسته اول و دوم)، برابر بزرگ‌ترین عضو دسته قبل است، یعنی $\{1\}, \{2, 3\}, \{4, 5, 6\}, \{7, 8, 9, 10, 11, 12\}, \dots$. میانگین عضوهای دسته سیزدهم، کدام است؟

- ۲۳۰۴/۵ (۱) ۳۰۷۲/۵ (۲) ۴۶۰۸/۵ (۳) ۶۱۴۴/۵ (۴)

۴۶) میانگین شش داده آماری، عددی طبیعی است و توان دوم انحراف از میانگین این داده‌ها، به صورت $1, 9, b^2, 0, a^2, 9$ است. اگر واریانس این داده‌ها برابر ۴ باشد، مقدار ab کدام است؟ ($a, b \in \mathbb{Z}$)

- ۴ (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴)

۴.۴.۹ سوالات رشته ریاضی (خارج از کشور)

۴۷) 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؟

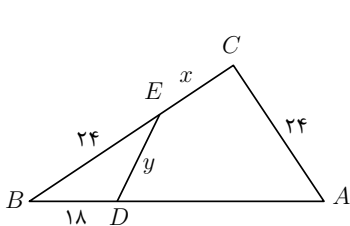
- $-\frac{1}{18}$ (۱) $-\frac{5}{18}$ (۲) $-\frac{7}{6}$ (۳) $-\frac{1}{6}$ (۴)

۴۸) اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 + 2(a + 1)x + 2a - 1 = 0$ باشند، به ازای کدام مقدار a ، به ترتیب سه عدد α, a و β تشکیل دنباله هندسی می‌دهند؟

- ۲ (۱) ۲ (۲) -۱ (۳) ۱ (۴)

۴۹) اگر α و β ریشه‌های معادله $4x^2 + kx^2 - 9x^2 = 0$ و $\alpha + \beta = 1$ و $\alpha\beta = -2$ باشد، مقدار k چقدر است؟

- $-\frac{27}{5}$ (۱) $\frac{27}{5}$ (۲) -۳ (۳) ۳ (۴)



۵۰) در شکل زیر، $\widehat{ECA} = \widehat{BDE}$ و $AB = 48$ است. مقدار $\frac{x}{y}$ کدام است؟

- ۱ (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) ۲ (۴)

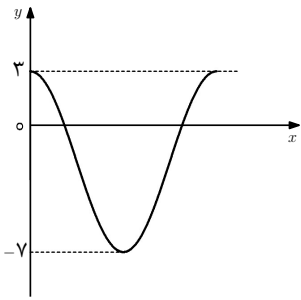
۵۱) تابع با ضابطه $y = \sqrt{(x+1)^2} - |3x - 6|$ در یک بازه نزولی است. ضابطه وارون تابع در این بازه، کدام است؟

- $-\frac{1}{3}x - 7$; $x \geq 2$ (۱) $-\frac{1}{3}x + \frac{7}{3}$; $x \leq 3$ (۲)
 $-2x + 14$; $x \leq 3$ (۳) $-2x + \frac{14}{3}$; $x \geq 2$ (۴)

۵۲) نمودارهای دو تابع $y = |x + 2| + |x - 1|$ و $3y + x = 17$ در دو نقطه A و B متقاطع هستند. اندازه پاره‌خط AB، کدام است؟

- $2\sqrt{10}$ (۱) $4\sqrt{5}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) $\sqrt{2}$ (۴)

۵۳) شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \cos x + b$ را نشان می‌دهد. مقدار $f(\frac{\pi}{3})$ کدام است؟



- (۱) $\frac{1}{2}$
 (۲) $\frac{11}{2}$
 (۳) $-\frac{1}{2}$
 (۴) $-\frac{11}{2}$

۵۴) اگر $a^2 + 9b^2 = 10ab$ باشد، مقدار $\log(\frac{a+3b}{4})$ ، واسطه حسابی کدام دو جمله زیر است؟

(۲) $\log a, \log b$

(۱) $\log a, \log 2b$

(۴) $\log \sqrt{a}, \log \sqrt{3b}$

(۳) $\log \sqrt{a}, \log \sqrt{b}$

۵۵) دو تاس همگن را پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال، حداقل یک عدد مضرب ۳ و مجموع دو عدد رو شده برابر ۷ است؟

(۴) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{1}{6}$

(۲) $\frac{1}{9}$

(۱) $\frac{1}{18}$

۵۶) فرض کنید علی و حسن دو کماندار باشند که با احتمال‌های $\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{4}$ به هدف می‌زنند. 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؟

(۴) $\frac{17}{25}$

(۳) $\frac{3}{5}$

(۲) $\frac{5}{6}$

(۱) $\frac{15}{19}$

۵۷) اعداد طبیعی طوری دسته‌بندی شده‌اند که تعداد عضوهای هر دسته (بجز دسته اول) برابر بزرگ‌ترین عضو دسته قبل است، یعنی $\dots, \{5, 6, 7, 8\}, \{3, 4\}, \{1, 2\}$. میانه عضوهای دسته سیزدهم، کدام است؟

(۴) $12288/5$

(۳) $12289/5$

(۲) $6145/5$

(۱) $6144/5$

۵۸) در یک مطالعه آماری ۸۳ داده جمع‌آوری شده است. اگر توان دوم انحراف از میانگین داده‌ها برابر ۱ یا صفر باشد، حداقل چند داده با میانگین این داده‌ها برابر هستند؟

(۴) ۱

(۳) ۳

(۲) ۱۳

(۱) صفر

۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۲	۲	۳	۱	۴	۴	۱	۲	۳	۱	۱	۲	۳	۴	۳	۳	۴	۴	۱	۱

۴۰	۳۹	۳۸	۳۷	۳۶	۳۵	۳۴	۳۳	۳۲	۳۱	۳۰	۲۹	۲۸	۲۷	۲۶	۲۵	۲۴	۲۳	۲۲	۲۱
۴	۴	۲	۳	۱	۱	۱	۳	۴	۴	۴	۱	۳	۴	۲	۱	۳	۲	۴	۱

		۵۸	۵۷	۵۶	۵۵	۵۴	۵۳	۵۲	۵۱	۵۰	۴۹	۴۸	۴۷	۴۶	۴۵	۴۴	۴۳	۴۲	۴۱
		۴	۲	۱	۲	۲	۱	۱	۲	۱	۳	۴	۳	۴	۳	۳	۳	۳	۱

فصل ۱۰

پاسخنامه

۳-۴۰۱	۳-۳۶۱	۳-۳۲۱	۱-۲۸۱	۳-۲۴۱	۱-۲۰۱	۴-۱۶۱	۳-۱۲۱	۱-۸۱	۱-۴۱	۱-۱
۳-۴۰۲	۴-۳۶۲	۴-۳۲۲	۱-۲۸۲	۳-۲۴۲	۱-۲۰۲	۳-۱۶۲	۳-۱۲۲	۱-۸۲	۲-۴۲	۲-۲
۳-۴۰۳	۲-۳۶۳	۳-۳۲۳	۳-۲۸۳	۲-۲۴۳	۲-۲۰۳	۳-۱۶۳	۳-۱۲۳	۱-۸۳	۳-۴۳	۱-۳
۴-۴۰۴	۲-۳۶۴	۴-۳۲۴	۴-۲۸۴	۲-۲۴۴	۱-۲۰۴	۳-۱۶۴	۳-۱۲۴	۲-۸۴	۳-۴۴	۳-۴
۱-۴۰۵	۳-۳۶۵	۳-۳۲۵	۲-۲۸۵	۴-۲۴۵	۳-۲۰۵	۴-۱۶۵	۲-۱۲۵	۱-۸۵	۲-۴۵	۱-۵
۴-۴۰۶	۲-۳۶۶	۱-۳۲۶	۲-۲۸۶	۳-۲۴۶	۲-۲۰۶	۲-۱۶۶	۱-۱۲۶	۱-۸۶	۲-۴۶	۴-۶
۴-۴۰۷	۳-۳۶۷	۳-۳۲۷	۴-۲۸۷	۳-۲۴۷	۱-۲۰۷	۱-۱۶۷	۳-۱۲۷	۱-۸۷	۲-۴۷	۱-۷
۲-۴۰۸	۳-۳۶۸	۲-۳۲۸	۴-۲۸۸	۳-۲۴۸	۱-۲۰۸	۱-۱۶۸	۲-۱۲۸	۳-۸۸	۴-۴۸	۲-۸
۱-۴۰۹	۴-۳۶۹	۳-۳۲۹	۴-۲۸۹	۱-۲۴۹	۳-۲۰۹	۲-۱۶۹	۲-۱۲۹	۴-۸۹	۴-۴۹	۴-۹
۴-۴۱۰	۲-۳۷۰	۴-۳۳۰	۲-۲۹۰	۲-۲۵۰	۱-۲۱۰	۱-۱۷۰	۱-۱۳۰	۳-۹۰	۲-۵۰	۱-۱۰
۱-۴۱۱	۳-۳۷۱	۲-۳۳۱	۲-۲۹۱	۴-۲۵۱	۴-۲۱۱	۴-۱۷۱	۲-۱۳۱	۲-۹۱	۳-۵۱	۱-۱۱
۴-۴۱۲	۲-۳۷۲	۴-۳۳۲	۲-۲۹۲	۳-۲۵۲	۴-۲۱۲	۱-۱۷۲	۳-۱۳۲	۲-۹۲	۲-۵۲	۱-۱۲
۴-۴۱۳	۲-۳۷۳	۴-۳۳۳	۴-۲۹۳	۲-۲۵۳	۴-۲۱۳	۴-۱۷۳	۴-۱۳۳	۱-۹۳	۱-۵۳	۳-۱۳
۳-۴۱۴	۲-۳۷۴	۱-۳۳۴	۳-۲۹۴	۳-۲۵۴	۱-۲۱۴	۴-۱۷۴	۳-۱۳۴	۳-۹۴	۲-۵۴	۲-۱۴
۴-۴۱۵	۱-۳۷۵	۳-۳۳۵	۱-۲۹۵	۲-۲۵۵	۴-۲۱۵	۳-۱۷۵	۳-۱۳۵	۴-۹۵	۲-۵۵	۴-۱۵
۲-۴۱۶	۴-۳۷۶	۱-۳۳۶	۲-۲۹۶	۳-۲۵۶	۲-۲۱۶	۴-۱۷۶	۱-۱۳۶	۱-۹۶	۳-۵۶	۱-۱۶
۳-۴۱۷	۳-۳۷۷	۱-۳۳۷	۳-۲۹۷	۳-۲۵۷	۲-۲۱۷	۳-۱۷۷	۳-۱۳۷	۳-۹۷	۲-۵۷	۲-۱۷
۲-۴۱۸	۴-۳۷۸	۲-۳۳۸	۲-۲۹۸	۳-۲۵۸	۲-۲۱۸	۲-۱۷۸	۴-۱۳۸	۴-۹۸	۲-۵۸	۴-۱۸
۱-۴۱۹	۳-۳۷۹	۱-۳۳۹	۲-۲۹۹	۴-۲۵۹	۴-۲۱۹	۱-۱۷۹	۱-۱۳۹	۴-۹۹	۳-۵۹	۲-۱۹
۴-۴۲۰	۴-۳۸۰	۱-۳۴۰	۳-۳۰۰	۲-۲۶۰	۴-۲۲۰	۳-۱۸۰	۴-۱۴۰	۴-۱۰۰	۲-۶۰	۳-۲۰
۳-۴۲۱	۲-۳۸۱	۳-۳۴۱	۳-۳۰۱	۲-۲۶۱	۱-۲۲۱	۳-۱۸۱	۴-۱۴۱	۳-۱۰۱	۳-۶۱	۲-۲۱
۴-۴۲۲	۳-۳۸۲	۲-۳۴۲	۳-۳۰۲	۲-۲۶۲	۳-۲۲۲	۳-۱۸۲	۳-۱۴۲	۲-۱۰۲	۲-۶۲	۱-۲۲
۴-۴۲۳	۳-۳۸۳	۱-۳۴۳	۱-۳۰۳	۳-۲۶۳	۳-۲۲۳	۳-۱۸۳	۴-۱۴۳	۱-۱۰۳	۴-۶۳	۴-۲۳
۴-۴۲۴	۱-۳۸۴	۳-۳۴۴	۳-۳۰۴	۱-۲۶۴	۳-۲۲۴	۱-۱۸۴	۳-۱۴۴	۲-۱۰۴	۱-۶۴	۴-۲۴
۴-۴۲۵	۲-۳۸۵	۲-۳۴۵	۳-۳۰۵	۱-۲۶۵	۳-۲۲۵	۴-۱۸۵	۳-۱۴۵	۱-۱۰۵	۴-۶۵	۳-۲۵
۴-۴۲۶	۱-۳۸۶	۱-۳۴۶	۳-۳۰۶	۱-۲۶۶	۲-۲۲۶	۱-۱۸۶	۳-۱۴۶	۳-۱۰۶	۲-۶۶	۲-۲۶
۴-۴۲۷	۴-۳۸۷	۳-۳۴۷	۴-۳۰۷	۴-۲۶۷	۱-۲۲۷	۲-۱۸۷	۲-۱۴۷	۲-۱۰۷	۳-۶۷	۱-۲۷
۲-۴۲۸	۱-۳۸۸	۱-۳۴۸	۴-۳۰۸	۱-۲۶۸	۲-۲۲۸	۲-۱۸۸	۳-۱۴۸	۲-۱۰۸	۴-۶۸	۲-۲۸
۴-۴۲۹	۱-۳۸۹	۱-۳۴۹	۳-۳۰۹	۴-۲۶۹	۴-۲۲۹	۱-۱۸۹	۲-۱۴۹	۳-۱۰۹	۲-۶۹	۱-۲۹
۱-۴۳۰	۴-۳۹۰	۳-۳۵۰	۲-۳۱۰	۱-۲۷۰	۲-۲۳۰	۴-۱۹۰	۳-۱۵۰	۳-۱۱۰	۲-۷۰	۲-۳۰
۴-۴۳۱	۳-۳۹۱	۴-۳۵۱	۴-۳۱۱	۳-۲۷۱	۳-۲۳۱	۱-۱۹۱	۴-۱۵۱	۲-۱۱۱	۳-۷۱	۴-۳۱
۳-۴۳۲	۲-۳۹۲	۲-۳۵۲	۳-۳۱۲	۲-۲۷۲	۳-۲۳۲	۲-۱۹۲	۲-۱۵۲	۲-۱۱۲	۱-۷۲	۳-۳۲
۴-۴۳۳	۴-۳۹۳	۲-۳۵۳	۱-۳۱۳	۲-۲۷۳	۲-۲۳۳	۳-۱۹۳	۳-۱۵۳	۴-۱۱۳	۱-۷۳	۲-۳۳
۴-۴۳۴	۳-۳۹۴	۴-۳۵۴	۱-۳۱۴	۴-۲۷۴	۱-۲۳۴	۳-۱۹۴	۳-۱۵۴	۳-۱۱۴	۱-۷۴	۴-۳۴
۳-۴۳۵	۱-۳۹۵	۱-۳۵۵	۴-۳۱۵	۱-۲۷۵	۲-۲۳۵	۱-۱۹۵	۴-۱۵۵	۲-۱۱۵	۳-۷۵	۲-۳۵
۲-۴۳۶	۴-۳۹۶	۲-۳۵۶	۲-۳۱۶	۳-۲۷۶	۲-۲۳۶	۳-۱۹۶	۱-۱۵۶	۳-۱۱۶	۲-۷۶	۱-۳۶
۳-۴۳۷	۲-۳۹۷	۳-۳۵۷	۳-۳۱۷	۴-۲۷۷	۳-۲۳۷	۴-۱۹۷	۳-۱۵۷	۲-۱۱۷	۱-۷۷	۲-۳۷
۴-۴۳۸	۱-۳۹۸	۲-۳۵۸	۳-۳۱۸	۴-۲۷۸	۳-۲۳۸	۴-۱۹۸	۲-۱۵۸	۲-۱۱۸	۱-۷۸	۲-۳۸
۲-۴۳۹	۱-۳۹۹	۲-۳۵۹	۳-۳۱۹	۳-۲۷۹	۴-۲۳۹	۳-۱۹۹	۴-۱۵۹	۱-۱۱۹	۲-۷۹	۲-۳۹
۲-۴۴۰	۴-۴۰۰	۳-۳۶۰	۲-۳۲۰	۴-۲۸۰	۴-۲۴۰	۴-۲۰۰	۲-۱۶۰	۴-۱۲۰	۳-۸۰	۴-۴۰

-۸۴۱	-۸۰۱	-۷۶۱	-۷۲۱	-۶۸۱	-۶۴۱	-۶۰۱	-۵۶۱	-۵۲۱	۱-۴۸۱	۱-۴۴۱
-۸۴۲	-۸۰۲	-۷۶۲	-۷۲۲	-۶۸۲	-۶۴۲	-۶۰۲	-۵۶۲	-۵۲۲	۴-۴۸۲	۱-۴۴۲
-۸۴۳	-۸۰۳	-۷۶۳	-۷۲۳	-۶۸۳	-۶۴۳	-۶۰۳	-۵۶۳	-۵۲۳	-۴۸۳	۲-۴۴۳
-۸۴۴	-۸۰۴	-۷۶۴	-۷۲۴	-۶۸۴	-۶۴۴	-۶۰۴	-۵۶۴	-۵۲۴	-۴۸۴	۴-۴۴۴
-۸۴۵	-۸۰۵	-۷۶۵	-۷۲۵	-۶۸۵	-۶۴۵	-۶۰۵	-۵۶۵	-۵۲۵	-۴۸۵	۳-۴۴۵
-۸۴۶	-۸۰۶	-۷۶۶	-۷۲۶	-۶۸۶	-۶۴۶	-۶۰۶	-۵۶۶	-۵۲۶	-۴۸۶	۱-۴۴۶
-۸۴۷	-۸۰۷	-۷۶۷	-۷۲۷	-۶۸۷	-۶۴۷	-۶۰۷	-۵۶۷	-۵۲۷	-۴۸۷	۱-۴۴۷
-۸۴۸	-۸۰۸	-۷۶۸	-۷۲۸	-۶۸۸	-۶۴۸	-۶۰۸	-۵۶۸	-۵۲۸	-۴۸۸	۱-۴۴۸
-۸۴۹	-۸۰۹	-۷۶۹	-۷۲۹	-۶۸۹	-۶۴۹	-۶۰۹	-۵۶۹	-۵۲۹	-۴۸۹	۳-۴۴۹
-۸۵۰	-۸۱۰	-۷۷۰	-۷۳۰	-۶۹۰	-۶۵۰	-۶۱۰	-۵۷۰	-۵۳۰	-۴۹۰	۱-۴۵۰
-۸۵۱	-۸۱۱	-۷۷۱	-۷۳۱	-۶۹۱	-۶۵۱	-۶۱۱	-۵۷۱	-۵۳۱	-۴۹۱	۲-۴۵۱
-۸۵۲	-۸۱۲	-۷۷۲	-۷۳۲	-۶۹۲	-۶۵۲	-۶۱۲	-۵۷۲	-۵۳۲	-۴۹۲	۲-۴۵۲
-۸۵۳	-۸۱۳	-۷۷۳	-۷۳۳	-۶۹۳	-۶۵۳	-۶۱۳	-۵۷۳	-۵۳۳	-۴۹۳	۴-۴۵۳
-۸۵۴	-۸۱۴	-۷۷۴	-۷۳۴	-۶۹۴	-۶۵۴	-۶۱۴	-۵۷۴	-۵۳۴	-۴۹۴	۴-۴۵۴
-۸۵۵	-۸۱۵	-۷۷۵	-۷۳۵	-۶۹۵	-۶۵۵	-۶۱۵	-۵۷۵	-۵۳۵	-۴۹۵	۳-۴۵۵
-۸۵۶	-۸۱۶	-۷۷۶	-۷۳۶	-۶۹۶	-۶۵۶	-۶۱۶	-۵۷۶	-۵۳۶	-۴۹۶	۲-۴۵۶
-۸۵۷	-۸۱۷	-۷۷۷	-۷۳۷	-۶۹۷	-۶۵۷	-۶۱۷	-۵۷۷	-۵۳۷	-۴۹۷	۱-۴۵۷
-۸۵۸	-۸۱۸	-۷۷۸	-۷۳۸	-۶۹۸	-۶۵۸	-۶۱۸	-۵۷۸	-۵۳۸	-۴۹۸	۲-۴۵۸
-۸۵۹	-۸۱۹	-۷۷۹	-۷۳۹	-۶۹۹	-۶۵۹	-۶۱۹	-۵۷۹	-۵۳۹	-۴۹۹	۲-۴۵۹
-۸۶۰	-۸۲۰	-۷۸۰	-۷۴۰	-۷۰۰	-۶۶۰	-۶۲۰	-۵۸۰	-۵۴۰	-۵۰۰	۴-۴۶۰
-۸۶۱	-۸۲۱	-۷۸۱	-۷۴۱	-۷۰۱	-۶۶۱	-۶۲۱	-۵۸۱	-۵۴۱	-۵۰۱	۲-۴۶۱
-۸۶۲	-۸۲۲	-۷۸۲	-۷۴۲	-۷۰۲	-۶۶۲	-۶۲۲	-۵۸۲	-۵۴۲	-۵۰۲	۴-۴۶۲
-۸۶۳	-۸۲۳	-۷۸۳	-۷۴۳	-۷۰۳	-۶۶۳	-۶۲۳	-۵۸۳	-۵۴۳	-۵۰۳	۴-۴۶۳
-۸۶۴	-۸۲۴	-۷۸۴	-۷۴۴	-۷۰۴	-۶۶۴	-۶۲۴	-۵۸۴	-۵۴۴	-۵۰۴	۳-۴۶۴
-۸۶۵	-۸۲۵	-۷۸۵	-۷۴۵	-۷۰۵	-۶۶۵	-۶۲۵	-۵۸۵	-۵۴۵	-۵۰۵	۴-۴۶۵
-۸۶۶	-۸۲۶	-۷۸۶	-۷۴۶	-۷۰۶	-۶۶۶	-۶۲۶	-۵۸۶	-۵۴۶	-۵۰۶	۲-۴۶۶
-۸۶۷	-۸۲۷	-۷۸۷	-۷۴۷	-۷۰۷	-۶۶۷	-۶۲۷	-۵۸۷	-۵۴۷	-۵۰۷	۲-۴۶۷
-۸۶۸	-۸۲۸	-۷۸۸	-۷۴۸	-۷۰۸	-۶۶۸	-۶۲۸	-۵۸۸	-۵۴۸	-۵۰۸	۱-۴۶۸
-۸۶۹	-۸۲۹	-۷۸۹	-۷۴۹	-۷۰۹	-۶۶۹	-۶۲۹	-۵۸۹	-۵۴۹	-۵۰۹	۱-۴۶۹
-۸۷۰	-۸۳۰	-۷۹۰	-۷۵۰	-۷۱۰	-۶۷۰	-۶۳۰	-۵۹۰	-۵۵۰	-۵۱۰	۳-۴۷۰
-۸۷۱	-۸۳۱	-۷۹۱	-۷۵۱	-۷۱۱	-۶۷۱	-۶۳۱	-۵۹۱	-۵۵۱	-۵۱۱	۴-۴۷۱
-۸۷۲	-۸۳۲	-۷۹۲	-۷۵۲	-۷۱۲	-۶۷۲	-۶۳۲	-۵۹۲	-۵۵۲	-۵۱۲	۱-۴۷۲
-۸۷۳	-۸۳۳	-۷۹۳	-۷۵۳	-۷۱۳	-۶۷۳	-۶۳۳	-۵۹۳	-۵۵۳	-۵۱۳	۳-۴۷۳
-۸۷۴	-۸۳۴	-۷۹۴	-۷۵۴	-۷۱۴	-۶۷۴	-۶۳۴	-۵۹۴	-۵۵۴	-۵۱۴	۳-۴۷۴
-۸۷۵	-۸۳۵	-۷۹۵	-۷۵۵	-۷۱۵	-۶۷۵	-۶۳۵	-۵۹۵	-۵۵۵	-۵۱۵	۲-۴۷۵
-۸۷۶	-۸۳۶	-۷۹۶	-۷۵۶	-۷۱۶	-۶۷۶	-۶۳۶	-۵۹۶	-۵۵۶	-۵۱۶	۳-۴۷۶
-۸۷۷	-۸۳۷	-۷۹۷	-۷۵۷	-۷۱۷	-۶۷۷	-۶۳۷	-۵۹۷	-۵۵۷	-۵۱۷	۲-۴۷۷
-۸۷۸	-۸۳۸	-۷۹۸	-۷۵۸	-۷۱۸	-۶۷۸	-۶۳۸	-۵۹۸	-۵۵۸	-۵۱۸	۱-۴۷۸
-۸۷۹	-۸۳۹	-۷۹۹	-۷۵۹	-۷۱۹	-۶۷۹	-۶۳۹	-۵۹۹	-۵۵۹	-۵۱۹	۳-۴۷۹
-۸۸۰	-۸۴۰	-۸۰۰	-۷۶۰	-۷۲۰	-۶۸۰	-۶۴۰	-۶۰۰	-۵۶۰	-۵۲۰	۳-۴۸۰