

فصل اول : هندسه تحلیلی و جبر

- درس اول : هندسه تحلیلی ۱
- مفاهیم مربوط به نقطه ۱
- فاصله ها ۲
- کاربرد رسم شکل در مسائل هندسه ی مختصاتی ۲
- درس دوم : معادله ی درجه ی دوم و تابع درجه ی دوم ۲
- معادله ی درجه ی دوم ۲
- تابع درجه ی دوم ۴
- درس سوم : معادلات گویا و معادلات رادیکالی ۴
- معادلات گویا ۴
- معادلات رادیکالی (گنگ) (اصم) ۵

فصل دوم : هندسه

- ترسیم ها و مکان هندسی ۵
- خواص نسبت تناسب ۵
- قضیه تالس ۶
- تشابه اشکال هندسی ۶
- اجزای متناظر با نسبت تشابه ۶

فصل سوم : توابع

- درس اول : آشنایی با برخی از انواع تابع ۸
- یادآوری از تابع سال دهم ۸
- توابع گویا - رادیکالی - چند ضابطه ای و دامنه ی تعریف آن ها ۸
- توابع پله ای و تابع جزء صحیح ۸
- درس دوم : وارون یک تابع و تابع یک به یک ۹
- تابع وارون ۹

فصل چهارم : مثلثات

- درس دوم : روابط تکمیلی بین نسبت های مثلثاتی ۹
- فرمول های مقدماتی مثلثات ۹
- محاسبه ی نسبت های مثلثاتی زوایای ترکیبی ۱۰



فصل پنجم : توابع نمایی و لگاریتمی

- درس اول : تابع نمایی و ویژگی های آن ۱۱
- تعریف و نمودار تابع نمایی ۱۱
- معادلات و نامعادلات نمایی ۱۱
- درس دوم : تابع لگاریتمی و ویژگی های آن ۱۱
- تعریف، نمودار و دامنه ۱۱
- قضایای لگاریتم ۱۲
- معادلات و نامعادلات لگاریتمی ۱۲
- محاسبه تقریبی مقدار لگاریتم ۱۳
- درس سوم : نمودارها و کاربردهای توابع نمایی و لگاریتمی ۱۳
- رسم نمودارهای توابع نمایی و لگاریتمی ۱۳
- کاربرد توابع نمایی و لگاریتمی ۱۳

فصل ششم : حد و پیوستگی

- درس اول : فرآیندهای حدی ۱۴
- بررسی حد در توابع چند ضابطه ای ۱۴
- محاسبه حد از روی ضابطه ۱۴
- درس دوم : محاسبه ی حد توابع ۱۴
- رفع ابهام از صفر صفر ۱۴
- درس سوم : پیوستگی ۱۴
- پیوستگی در نقطه ۱۴
- پیوستگی در بازه ۱۵

فصل هفتم : آمار و احتمال

- درس اول : احتمال شرطی و پیشامدهای مستقل ۱۵
- احتمال شرطی ۱۵
- پیشامدهای مستقل و وابسته ۱۵
- درس دوم : آمار توصیفی ۱۶
- واریانس ۱۶
- ضریب تغییرات ۱۶



درس اول : هندسه تحلیلی مفاهیم مربوط به نقطه

سخت ۱۴۰۰

۱. فاصله نقطه تلاقی منحنی‌های $2y = x^2$ و $x = \sqrt{y+3} - \sqrt{y-3}$ تا مبدأ مختصات کدام است؟

۱۵ $\sqrt{15}$ (۴)

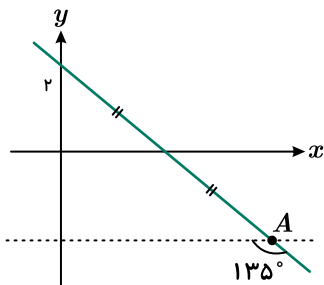
۳ $2\sqrt{3}$ (۳)

۶ $\sqrt{6}$ (۲)

۳ $\sqrt{3}$ (۱)

متوسط ۱۴۰۳

۲. در شکل زیر، فاصله نقطه A از مبدأ مختصات کدام است؟



۲ $5\sqrt{2}$ (۴)

۳ $4\sqrt{3}$ (۳)

۶ $3\sqrt{6}$ (۲)

۵ $2\sqrt{5}$ (۱)

۳. نقاط A و B به ترتیب، روی منحنی‌های $y = x^3 - 2x - 3$ و $y = x^3 + x^2 + 1$ قرار دارند. اگر این نقاط روی خطی به موازات محور y باشند،

متوسط ۱۴۰۴

کمترین مقدار طول پاره خط AB کدام است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۴. دو نقطه با مختصات $(-\frac{1}{p}, a)$ و $(-\frac{1}{p}, b)$ دو رأس مجاور یک مربع بوده و روی خط Δ قرار دارند. اگر شیب خط Δ برابر $\sqrt{3}$ باشد، طول قطر این

آسان ۱۴۰۴

مربع کدام است؟

۲ $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴)

۲ $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۳)

۳ $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۲)

۳ $\frac{\sqrt{2}}{3}$ (۱)

۵. روی خطی به موازات محور y ، نقاط M و N ، به ترتیب، روی منحنی‌های $y = x^3 - 2x^2 + 1$ و $y = x^3 + 2x - 3$ بین نقاط تلاقی دو منحنی

متوسط ۱۴۰۴

قرار دارند. بیشترین مقدار طول پاره خط MN کدام است؟

۵٫۵ (۴)

۴٫۵ (۳)

۳٫۵ (۲)

۲٫۵ (۱)

۶. نقاط $A(-2, k)$ و $B(4, m)$ روی خطی با شیب $-\frac{1}{p}$ قرار داشته و دو رأس مجاور مربع $ABCD$ هستند. مساحت این مربع کدام است؟

آسان ۱۴۰۴

۹۰ (۴)

۴۵ (۳)

۳۵ $\sqrt{5}$ (۲)

۳۰ $\sqrt{10}$ (۱)

۷. اضلاع مثلثی، منطبق بر سه خط به معادلات $y + 2x = 16$ ، $2y - x = 2$ و $y = 0$ هستند. اندازه میانه نظیر ضلع افقی این مثلث در صفحه مختصات

متوسط ۱۳۹۹

کدام است؟

۶ (۴)

۳ $3\sqrt{3}$ (۳)

۵ (۲)

۲ $2\sqrt{5}$ (۱)

۸. شیب نیم خطی با نقطه شروع $A(2, 4)$ برابر ۳ است. مستطیل $ABCD$ را چنان می‌سازیم که نقطه B روی نیم خط فوق و رأس سوم آن $C(-3, -1)$

سخت ۱۴۰۰

باشد. محیط مستطیل کدام است؟

۱۰ $3\sqrt{10}$ (۴)

۱۰ $6\sqrt{10}$ (۳)

۱۸ (۲)

۲۴ (۱)

۹. نقطه $(4, 5, 2)$ رأس یک مستطیل است که دو ضلع آن منطبق بر خطوط $4x + y = 3$ و $x - 4y = 5$ هستند. بیشترین فاصله وسط قطر از اضلاع

متوسط ۱۴۰۲

کدام است؟

۱۷ $\sqrt{17}$ (۴)

۱۷ $2\sqrt{17}$ (۳)

۱۷ $\frac{\sqrt{17}}{4}$ (۲)

۱۷ $\frac{\sqrt{17}}{2}$ (۱)

۱۰. نقاط $A(-1, 4)$, $B(3, 1)$, $C(x, y)$ و $D(-1-x, y+3)$ رئوس یک مستطیل هستند. اگر رأس‌های D و C مجاور باشند، محیط مستطیل کدام است؟
متوسط ۱۴۰۲

۱۶ (۴)

۱۵ (۳)

۱۴ (۲)

۱۳ (۱)

فاصله‌ها

۱۱. مثلثی با رأس‌های $A(1, 5)$, $B(7, 3)$ و $C(2, -2)$ مفروض است. اندازه ارتفاع AH در مثلث ABC ، کدام است؟
متوسط ۱۳۹۹

۴ (۴)

۵ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۲. نقطه $H(2, 1)$ را روی خط $3x - y = 5$ در نظر بگیرید مثلث متساوی‌الاضلاع ABC را با ارتفاع AH می‌سازیم به‌طوری که محیط مثلث $\sqrt{270}$ واحد باشد. مختصات یک رأس A کدام است؟
سخت ۱۴۰۰

(۴) $(-\frac{1}{2}, \frac{11}{6})$

(۳) $(\frac{1}{2}, \frac{3}{2})$

(۲) $(\frac{13}{2}, -\frac{1}{2})$

(۱) $(\frac{7}{2}, \frac{1}{2})$

۱۳. نقاط B , C و $M(3, 2)$ روی خط $x + 2y = 7$ قرار دارند. مثلث متساوی‌الساقین ABC را چنان می‌سازیم که اندازه میانه AM برابر $5\sqrt{5}$ واحد BC قاعده مثلث باشد. طول مختصات یک رأس A ، کدام است؟
سخت ۱۴۰۰

(۴) -8

(۳) -5

(۲) -2

(۱) 5

۱۴. فاصله نقطه A روی خط $x + y = a$ از دو نقطه $B(-3, 2)$ و $C(-1, 4)$ به ترتیب برابر $\sqrt{29}$ و 5 است. مقدار a چقدر است؟
سخت ۱۴۰۱

(۴) -2

(۳) $-\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) 2

۱۵. خط L در نقطه $(-3, -4)$ بر دایره‌ای به مرکز مبدأ مختصات مماس است. اگر خط عمود بر L در ناحیه دوم بر این دایره مماس باشد، حاصل ضرب طول و عرض مختصات نقطه برخورد دو خط کدام است؟
سخت ۱۴۰۴

(۴) 9

(۳) 8

(۲) 7

(۱) 6

۱۶. دو ضلع مقابل به هم یک مستطیل روی خطوط به معادله $y - ax = 1$ و $ay - x = a - 1$ واقع هستند. اگر قطر مستطیل برابر 5 و نقطه $(1, 2)$ یک رأس از مستطیل باشد، مساحت مستطیل کدام است؟
متوسط ۱۴۰۲

(۴) $2\sqrt{34}$

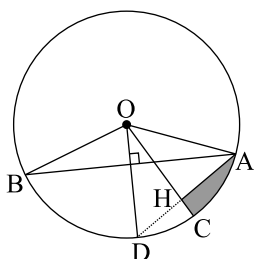
(۳) $\sqrt{46}$

(۲) $3/5$

(۱) $2/5$

کاربرد رسم شکل در مسائل هندسه ی مختصاتی

۱۷. مطابق شکل زیر، در دایره‌ای به مساحت π ، $\angle AOB = 120^\circ$ و OH عمود منصف AD است. اختلاف محیط مثلث AOH و محیط قسمت سایه زده شده کدام است؟
متوسط ۱۴۰۲



(۴) $\pi - \sqrt{2}$

(۳) $\pi - \sqrt{3}$

(۲) $\sqrt{2} - \frac{\pi}{6}$

(۱) $\sqrt{3} - \frac{\pi}{6}$

درس دوم : معادله ی درجه ی دوم و تابع درجه ی دوم معادله ی درجه ی دوم

۱۸. در بازه (a, b) عبارت $15x^2 + 73x + 14$ منفی و عبارت $|\frac{x-1}{2} - 1|$ بزرگ‌تر از سه است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟
متوسط ۱۴۰۲

(۴) $\frac{67}{15}$

(۳) $\frac{4}{15}$

(۲) $\frac{23}{3}$

(۱) $\frac{5}{3}$

۱۹. صفرهای تابع $y = 2x^2 - (m+2)x + m$ و نقطه تقاطع آن با محور عرض‌ها، رئوس یک مثلث هستند. اگر مساحت این مثلث برابر $\frac{3}{4}$ باشد، کدام می‌تواند طول رأس سهمی $y = x^2 - mx + 1$ باشد؟
سخت ۱۴۰۲

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

۲۰. معادله درجه دوم $3x^2 + (2m-1)x + 2 - m = 0$ دارای دو ریشه حقیقی است. اگر مجموع ریشه‌ها با معکوس حاصل ضرب آن دو ریشه برابر باشد، مقدار m کدام است؟
متوسط ۱۳۹۹

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

۲۱. معادله درجه دوم $2x^2 + mx + m + 6 = 0$ دارای دو ریشه مثبت است. بازه مقادیر m کدام است؟
متوسط ۱۳۹۹

- (۱) $(-4, 0)$ (۲) $(-4, -2)$ (۳) $(-6, 0)$ (۴) $(-6, -4)$

۲۲. فرض کنید x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $x^2 - 5x = 0$ باشند و $\frac{1}{(x_1+1)^3}$ و $\frac{1}{(x_2+1)^3}$ ریشه‌های کدام معادله هستند؟
سخت ۱۴۰۰

- (۱) $125x^2 + 16x = 1$ (۲) $125x^2 = 16x + 1$ (۳) $125x^2 = 12x + 1$ (۴) $125x^2 + 12x = 1$

۲۳. فرض کنید $a, b, c \in \{1, 2, \dots, 9\}$ باشد. چند معادله درجه دوم به صورت $ax^2 + bx - c = 0$ می‌توان تشکیل داد به طوری که مجموع ریشه‌های هر معادله از حاصل ضرب ریشه‌های همان معادله دو واحد بیشتر باشد؟
سخت ۱۴۰۰

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۲۴. اگر مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های حقیقی معادله $x^4 - 7x^2 - 5 = 0$ به ترتیب s و p باشند حاصل عبارت $2p^2 - 3sp + 2s$ کدام است؟
متوسط ۱۴۰۰

- (۱) $59 - 7\sqrt{69}$ (۲) $7 + \sqrt{69}$ (۳) ۵۰ (۴) $59 + 7\sqrt{69}$

۲۵. فرض کنید $a, b, c \in \{1, 2, \dots, 9\}$ باشد. چند معادله درجه دوم به صورت $ax^2 + bx - c = 0$ می‌توان نوشت که فاصله حاصل ضرب ریشه‌های هر معادله با جمع ریشه‌های آن معادله، دو واحد باشد؟
سخت ۱۴۰۰

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۸ (۳) ۳۲ (۴) ۳۶

۲۶. اگر a و b اعداد طبیعی و ریشه‌های معادله $x^2 - (a^2 + b^2 - 12)x + a + b - 1 = 0$ باشند، مقدار $a + b$ کدام است؟
سخت ۱۴۰۱

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۲۷. 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؟
آسان ۱۴۰۱

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) ۱

۲۸. اختلاف ریشه‌های معادله $x^2 + 2kx + 5 = 0$ برابر $\frac{4}{3}k$ است. مقدار $\left[\frac{k^2}{2}\right]$ کدام است؟
متوسط ۱۴۰۳

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۹. اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 5x + 2 = 0$ باشند، مقدار $\frac{4\alpha + \beta^5}{5\beta^2}$ کدام است؟
سخت ۱۴۰۴

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۰ (۳) ۱۹ (۴) ۱۸

۳۰. اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 + x - 1 - m^2 = 0$ باشد، کمترین مقدار ممکن برای $\alpha^2 + \beta^2$ کدام است؟
متوسط ۱۴۰۴

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۷

۳۱. مجموع جذر معکوس ریشه‌های معادله $36x^2 - (m+14)x + 1 = 0$ برابر ۵ است. حاصل ضرب ریشه‌های معادله $mx^2 + 3x + 2 = 0$ کدام است؟
سخت ۱۴۰۴

- (۱) -۲ (۲) -۳ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۲. اختلاف جذر دو ریشه معادله $x^2 - 3mx + m = 0$ برابر ۱ است. حاصل ضرب ریشه‌های معادله $2x^2 + mx - m = 0$ کدام است؟ سخت ۱۴۰۴

- ۱) $-\frac{1}{18}$ ۲) $-\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{3}{4}$ ۴) $\frac{2}{3}$

۳۳. ریشه‌های معادله $2x^2 - ax + b = 0$ نیم واحد از ریشه‌های معادله $2ax^2 + ax - 6 = 0$ بیشتر است. مقدار $\left[\frac{ab}{4}\right]$ کدام است؟ متوسط ۱۴۰۲

- ۱) -4 ۲) -3 ۳) -2 ۴) -1

۳۴. برای چند مقدار صحیح و یک رقمی a ، جواب معادله $\sqrt{x} + \sqrt{x-a} = a$ ، عددی صحیح است؟ سخت ۱۴۰۳

- ۱) 4 ۲) 5 ۳) 6 ۴) 7

تابع درجه ی دوم

۳۵. 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؟ متوسط ۱۳۹۹

- ۱) $(-1, 3)$ ۲) $(-1, 4)$ ۳) $(2, 9)$ ۴) $(2, 15)$

۳۶. فرض کنید رأس سهمی $A(-1, 9)$ بر نقطه $(3, 1)$ باشد. این سهمی از کدام یک از نقاط زیر، می‌گذرد؟ متوسط ۱۳۹۹

- ۱) $(5, -7)$ ۲) $(5, -9)$ ۳) $(2, 5)$ ۴) $(1, 5)$

۳۷. رأس سهمی $y = -ax^2 + ax + 2$ روی سهمی $y = 2bx^2 - bx - 1$ قرار دارد و برعکس. مقدار $b - a$ چقدر است؟ متوسط ۱۴۰۱

- ۱) -6 ۲) 6 ۳) -18 ۴) 18

۳۸. محور تقارن‌های سهمی‌های $y = x^2 + ax - 2$ و $y = -x^2 - 2x + b$ مشترک هستند. اگر از دو نقطه با عرض یکسان روی دو سهمی خط

$y = 1$ رسم شود، مقدار ab چقدر است؟ متوسط ۱۴۰۲

- ۱) -8 ۲) -4 ۳) 8 ۴) 4

۳۹. به‌ازای کدام مجموعه مقادیر m ، سهمی به معادله $y = (1 - m)x^2 + 2(m - 3)x - 1$ همواره پایین محور x ‌ها است؟ متوسط ۱۳۹۸

- ۱) $1 < m < 5$ ۲) $2 < m < 5$ ۳) $2 < m < 4$ ۴) $2 < m < 6$

۴۰. به‌ازای چند مقدار a ، سهمی $y = ax^2 + (3 + 2a)x$ از ناحیه سوم محورهای مختصات نمی‌گذرد؟ متوسط ۱۴۰۱

- ۱) هیچ مقدار a ۲) تمام مقادیر a ۳) 1 ۴) 2

۴۱. نقاط $(3, -4)$ و $(-1, 5)$ روی یک تابع درجه دوم واقع هستند. مجموع صفرهای این تابع کدام است؟ متوسط ۱۴۰۳

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

۴۲. به‌ازای چند مقدار صحیح m ، نقطهٔ مینیم تابع $y = x^2 - mx + 2 - m$ در ناحیهٔ اول محورهای مختصات قرار دارد؟ آسان ۱۴۰۴

- ۱) صفر ۲) 1 ۳) 2 ۴) 3

درس سوم : معادلات گویا و معادلات رادیکالی معادلات گویا

۴۳. سرعت یک قایق موتوری، در آب راکد ۱۰۰ متر در دقیقه است. این قایق فاصلهٔ 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؟ سخت ۱۳۹۸

- ۱) 12 ۲) 15 ۳) 20 ۴) 25

۴۴. 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؟ متوسط ۱۳۹۸

- ۱) 32 ۲) 33 ۳) 35 ۴) 36

۴۵. پرنده‌ای فاصله 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؟

سخت ۱۳۹۸

- ۱۲ (۱) ۱۲٫۵ (۲) ۱۳٫۵ (۳) ۱۵ (۴)

معادلات رادیکالی (گنگ) (اصم)

سخت ۱۳۹۸

۴۶. اگر $2 = 3a + \sqrt{2a^2 + 4a}$ باشد، حاصل $\frac{a+1}{a}$ کدام است؟

- ۱٫۵ (۱) ۲٫۵ (۲) ۳٫۵ (۳) ۴٫۵ (۴)

متوسط ۱۳۹۸

۴۷. اگر $1 = 2a + \sqrt{3a + 16}$ باشد، عدد $4a + 9$ ، کدام است؟

- ۴ (۱) ۶ (۲) ۱۵ (۳) ۲۱ (۴)

سخت ۱۴۰۱

۴۸. 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؟

- صفر (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

متوسط ۱۴۰۱

۴۹. معادله $\frac{1}{\sqrt{2-x}+2} - \frac{1}{2-\sqrt{2-x}} = \frac{2-x}{5\sqrt{2-x}}$ چند ریشه مثبت دارد؟

- صفر (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

متوسط ۱۴۰۲

۵۰. معادله $\sqrt{2x-3} = \sqrt{x+\sqrt{x-2}} - \sqrt{2-x}$ چند ریشه حقیقی دارد؟

- ۳ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) صفر (۴)

فصل دوم : هندسه

ترسیم ها و مکان هندسی

۵۱. خطوط $ax - y = 3$ و $3y + x = -9$ یکدیگر را در نقطه A و خط $y - x = 0$ را به ترتیب در نقاط B و C قطع می‌کنند. اگر مرکز دایره‌ای که

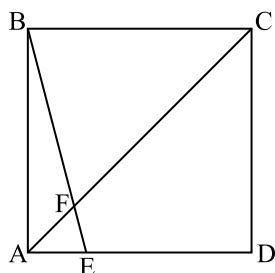
متوسط ۱۴۰۲

از این سه نقطه می‌گذرد، بر نیمساز ناحیه اول و سوم واقع باشد، در مثلث ABC ، مقدار $\tan(B - C)$ کدام است؟

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

متوسط ۱۴۰۲

۵۲. در مربع شکل زیر، اندازه ED دو برابر AE است. طول EF چند برابر AF است؟



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

خواص نسبت تناسب

۵۳. نقاط M و N روی پاره خط AB قرار دارند. نقطه M پاره خط AB را به نسبت ۱ به ۵ و نقطه N این پاره خط را به نسبت ۳ به ۴ تقسیم می‌کند. اگر

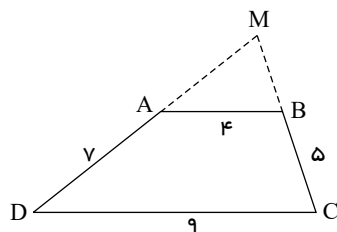
سخت ۱۴۰۴

$MN = 22$ و هر دو نقطه به یک سر پاره خط نزدیک تر باشند، مجموع ارقام طول پاره خط AB چقدر است؟

- ۶ (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴)

قضیه تالس

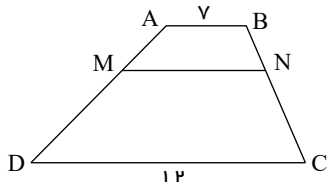
متوسط ۱۳۹۹



۵۴. اندازه اضلاع دوزنقه $ABCD$ مطابق شکل زیر داده شده است. محیط مثلث MAB ، کدام است؟

- ۱) $۱۳٫۲$
۲) $۱۳٫۶$
۳) $۱۴٫۴$
۴) $۱۴٫۸$

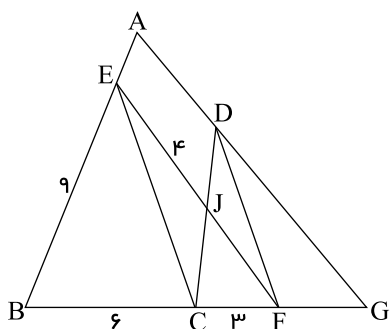
متوسط ۱۳۹۹



۵۵. در دوزنقه $ABCD$ ، پاره خط MN موازی قاعده‌ها و $\frac{MA}{MD} = \frac{2}{3}$ است. اندازه MN ، کدام است؟

- ۱) ۸
۲) $۸٫۷۵$
۳) ۹
۴) $۹٫۵$

متوسط ۱۴۰۲



۵۶. در شکل زیر، $AB \parallel CD$ و $EC \parallel DF$ است. اندازه DF چقدر است؟

- ۱) $\frac{\sqrt{11}}{4}$
۲) $\frac{\sqrt{11}}{2}$
۳) $\frac{\sqrt{33}}{4}$
۴) $\frac{\sqrt{33}}{2}$

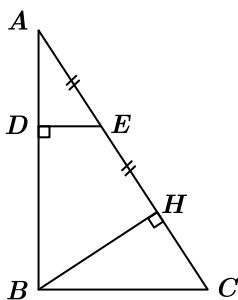
۵۷. نقاط M و N به ترتیب روی اضلاع AC و BC مثلث ABC ، انتخاب شده‌اند. اگر $AM = 3$ و $CM = 5$ و مساحت مثلث ABC ، ۲ برابر مساحت

سخت ۱۴۰۳

مثلث CMN باشد، مقدار $\frac{BN}{CN}$ کدام است؟

- ۱) $۰٫۲۵$
۲) $۰٫۷۵$
۳) $۰٫۸$
۴) $۰٫۲$

متوسط ۱۴۰۴



۵۸. در شکل زیر، $AB = ۱۶$ ، $BC = ۱۲$ و زاویه $\widehat{ABC}$ قائمه است. طول DE چقدر است؟

- ۱) $۳٫۸۴$
۲) $۲٫۶۴$
۳) $۲٫۳۶$
۴) $۱٫۹۲$

تشابه اشکال هندسی اجزای متناظر با نسبت تشابه

۵۹. در مثلث قائم الزاویه ABC ، اضلاع قائم $AB = ۳\sqrt{5}$ و $AC = ۶$ ارتفاع AH و میانه AM رسم شده است. مساحت مثلث ABC ، چند برابر

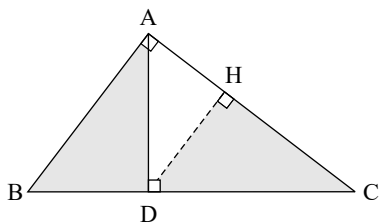
سخت ۱۳۹۸

مساحت مثلث AMH ، است؟

- ۱) ۱۰
۲) ۱۲
۳) ۱۵
۴) ۱۸

۶۰. در مثلث قائم الزاویه ABC ، طول اضلاع قائم $AB = \sqrt{3}$ و $AC = 2$ است. نسبت مساحت‌های دو مثلث قائم الزاویه HCD و ABD ، کدام است؟

متوسط ۱۳۹۹



$\frac{4}{9}$ (۲)

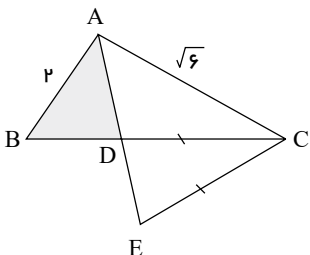
$\frac{8}{9}$ (۴)

$\frac{3}{7}$ (۱)

$\frac{16}{21}$ (۳)

متوسط ۱۳۹۹

۶۱. در شکل زیر، AD نیمساز زاویه A و $CE = CD$ است. نسبت مساحت‌های دو مثلث ABD و ACE ، کدام است؟



$\frac{2}{3}$ (۲)

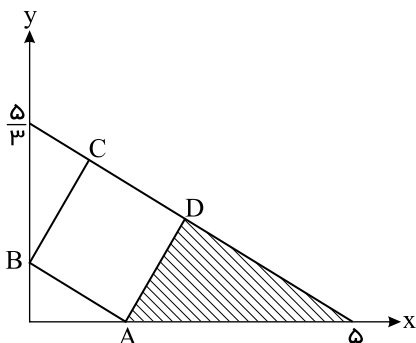
$\frac{\sqrt{3}}{4}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۱)

$\frac{3}{4}$ (۳)

متوسط ۱۴۰۲

۶۲. در شکل زیر، مساحت مستطیل $ABCD$ ماکزیمم است. مساحت مثلث هاشورخورده چقدر است؟



$\frac{25}{24}$ (۴)

$\frac{25}{12}$ (۳)

$\frac{15}{16}$ (۲)

$\frac{15}{8}$ (۱)

متوسط ۱۴۰۴

۶۳. در مثلث ABC ، اندازه زاویه $\hat{A}$ دو برابر اندازه زاویه $\hat{B}$ است. اگر $AC = 5$ و $BC = 7$ باشد، اندازه ضلع AB کدام است؟

$4,8$ (۴)

$4,75$ (۳)

$5,25$ (۲)

$5,2$ (۱)

سخت ۱۴۰۴

۶۴. مثلثی با اضلاع ۴، ۵ و x با مثلثی با اضلاع ۳، ۷ و y متشابه است. اختلاف کمترین و بیشترین مقادیر ممکن برای y کدام است؟

$2,8$ (۴)

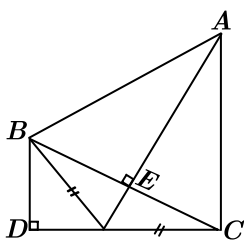
$3,15$ (۳)

$6,35$ (۲)

$7,2$ (۱)

متوسط ۱۴۰۴

۶۵. در شکل زیر، $BD = 2$ ، $CD = 4$ و زاویه $\hat{ACD}$ قائمه است. مساحت مثلث ABE کدام است؟

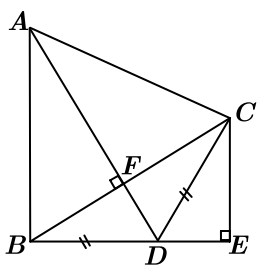


$2,5$ (۴)

5 (۳)

$7,5$ (۲)

10 (۱)



متوسط ۱۴۰۴

۶۶. در شکل زیر، $CE = ۳$ ، $BE = ۴$ و زاویه ABE قائمه است. مساحت مثلث ACF کدام است؟

$\frac{۲۵}{۳}$ (۲)

$\frac{۲۵}{۶}$ (۴)

$\frac{۳۵}{۴}$ (۱)

$\frac{۳۵}{۸}$ (۳)

فصل سوم : توابع

درس اول : آشنایی با برخی از انواع تابع یادآوری از تابع سال دهم

متوسط ۱۴۰۲

۶۷. حداقل چند عضو از مجموعه $f = \{(x, y) | x, y \in \mathbb{Z}, x = \frac{۷۲}{y^2 - ۱}\}$ حذف شود تا f ، یک تابع باشد؟

۵ (۴)

۴ (۳)

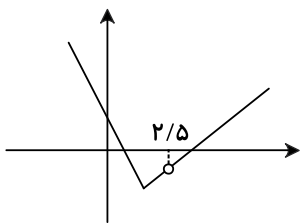
۳ (۲)

۲ (۱)

توابع گویا - رادیکالی - چند ضابطه ای و دامنه ی تعریف آن ها

آسان ۱۴۰۴

۶۸. نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{۲x^2 + ax + b}{۴x - c} & x \geq ۱ \\ ۴ - \frac{c}{۲}x & x < ۱ \end{cases}$ به صورت زیر رسم شده است. مقدار $a + b$ کدام است؟

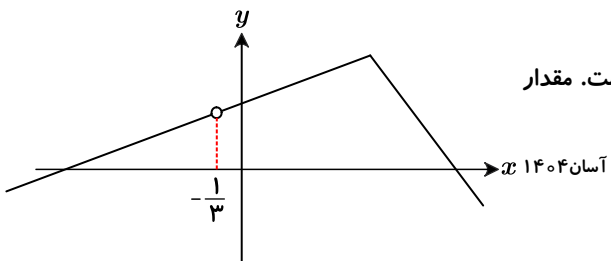


-۴ (۴)

-۱ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)



۶۹. شکل زیر، نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{۳x^2 + ax + b}{۶x + c} & x \leq ۲ \\ ۴ - \frac{c}{۲}x & x > ۲ \end{cases}$ است. مقدار ab کدام است؟

۶ (۲)

-۱۴ (۴)

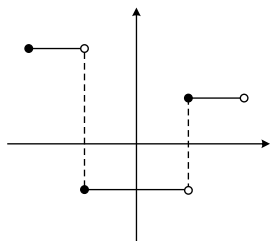
۱۴ (۱)

-۶ (۳)

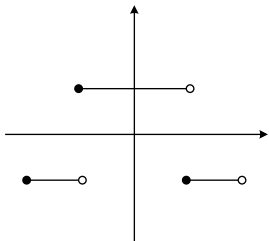
توابع پله ای و تابع جزء صحیح

متوسط ۱۴۰۰

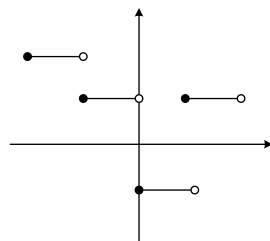
۷۰. نمودار تابع $y = ۲[3x] - ۱$ به ازای $-\frac{۱}{۲} \leq x < \frac{۱}{۲}$ کدام است؟



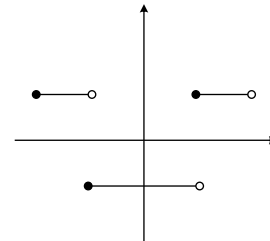
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

متوسط ۱۴۰۱

۷۱. اگر $\frac{۴ - ۲x}{۳x + ۱} \geq ۰$ باشد، مجموعه مقادیر $[3x]$ چند عضو دارد؟

۸ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

درس دوم : وارون یک تابع و تابع یک به یک تابع وارون

سخت ۱۳۹۸

۷۲. اگر $x \geq 1$ باشد، نمودارهای دو تابع $f(x) = x^2 - 2x - 3$ و $g(x) = \frac{x-9}{2}$ با کدام طول، متقاطع هستند؟

۲۱ (۴)

۱۸ (۳)

۱۵ (۲)

۱۲ (۱)

متوسط ۱۳۹۸

۷۳. اگر $f = \{(1, 2), (2, 5), (3, 4), (4, 6)\}$ و $g = \{(2, 3), (4, 2), (5, 6), (3, 1)\}$ باشند، تابع $\frac{g}{g \circ f^{-1}}$ ، کدام است؟

$\{(3, 5), (2, 4)\}$ (۴)

$\{(5, 2), (2, 4)\}$ (۳)

$\{(4, 2), (3, 5)\}$ (۲)

$\{(4, 2), (5, 2)\}$ (۱)

۷۴. اگر $f = \{(1, 2), (2, 5), (3, 4), (4, 6)\}$ و $g = \{(2, 3), (4, 2), (5, 6), (3, 1)\}$ دو تابع باشند، برد تابع $(g^{-1} \circ f) - f$ ، کدام است؟

$\{2, -1\}$ (۴)

$\{3, 4\}$ (۳)

$\{2, 3\}$ (۲)

$\{-1, 4\}$ (۱)

متوسط ۱۳۹۹

۷۵. اگر $g(x)$ وارون تابع $f(x) = x + \sqrt{x}$ باشد، مقدار $g(12) + g(6)$ ، کدام است؟

۱۴ (۴)

۱۳ (۳)

۱۱ (۲)

۱۰ (۱)

۷۶. تابع $f(x) = \begin{cases} 2-3x & , 2x+3 \leq 0 \\ 2+2mx-x^2 & , 2x+3 > 0 \end{cases}$ روی دامنه تعریف خود، وارون پذیر است. اگر f^{-1} وارون تابع f به ازای مقدار صحیح m باشد، مقدار $f^{-1}(-19)$ کدام است؟

صفر (۴)

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۷۷. به ازای کدام مقدار a ، نمودار تابع وارون تابع $f(x) = x^3 + 6x^2 + ax + 1$ خط $10y - x = -10$ را در نقطه ای به عرض ۱ قطع می کند؟

سخت ۱۴۰۳

۵ (۴)

۹ (۳)

۱۲ (۲)

۱۵ (۱)

متوسط ۱۴۰۴

۷۸. وارون تابع $y = x^2 + \sqrt{b-ax}$ خط $y = x - 4$ را در نقطه $(a, -1)$ قطع می کند. مقدار $a - b$ کدام است؟

۴ (۴)

۲ (۳)

-۴ (۲)

-۲ (۱)

آسان ۱۴۰۴

۷۹. تابع $y = \frac{x}{|x|} \sqrt{a+bx^2}$ و وارون آن از نقطه $(-\frac{3}{5}, -\frac{4}{5})$ می گذرند. مقدار $\frac{a}{b}$ کدام است؟

-۱ (۴)

$-\frac{1}{2}$ (۳)

-۳ (۲)

$-\frac{1}{3}$ (۱)

آسان ۱۴۰۴

۸۰. تابع $y = \frac{|x|}{x} \sqrt{a+bx^2}$ و وارون آن از نقطه $(\frac{8}{6}, \frac{6}{8})$ عبور می کنند. مقدار ab کدام است؟

-۳ (۴)

-۱ (۳)

۲٫۵ (۲)

۴٫۵ (۱)

فصل چهارم : مثلثات

درس دوم : روابط تکمیلی بین نسبت های مثلثاتی فرمول های مقدماتی مثلثات

آسان ۱۳۹۸

۸۱. اگر $\pi < x < \frac{3\pi}{2}$ باشد، حاصل $2 \sin^2 \frac{\pi}{4} - \sin^2 x$ ، $\sqrt{1 + \tan^2 x}$ ، کدام است؟

$-\cos x$ (۴)

$-\sin x$ (۳)

$\cos x$ (۲)

$\sin x$ (۱)

آسان ۱۳۹۸

۸۲. اگر $\frac{\pi}{2} < x < \pi$ باشد، حاصل عبارت $\frac{1}{\sqrt{1 + \tan^2 x}} (\frac{1}{\sin x} - \sin x)$ ، کدام است؟

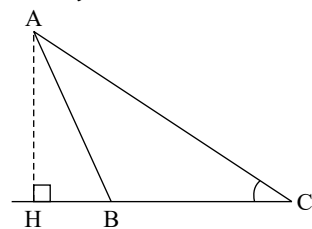
$\cos x$ (۴)

$\cos^2 x$ (۳)

$-\cos x$ (۲)

$-\cos^2 x$ (۱)

متوسط ۱۳۹۹



۸۳. در شکل زیر، فرض کنید $\sin C = \frac{5}{13}$ و $CH = 9$ ، اندازه ارتفاع AH ، کدام است؟

۱) ۳٫۲۵

۲) ۳٫۵

۳) ۳٫۶

۴) ۳٫۷۵

آسان ۱۴۰۲

۸۴. اگر $\sin \alpha = 2 \cos \alpha$ و انتهای کمان α در ربع سوم مثلثاتی باشد، مقدار $\cos \alpha$ کدام است؟

۱) $-\frac{2\sqrt{5}}{5}$

۲) $-\frac{\sqrt{5}}{5}$

۳) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

۴) $\frac{\sqrt{5}}{5}$

متوسط ۱۴۰۲

۸۵. اگر $\tan x + \cot x = -3$ و $3\pi < 4x < 4\pi$ باشد، حاصل $\frac{1}{\cos^3 x + \sin^3 x}$ کدام است؟

۱) $-\frac{5}{6}\sqrt{6}$

۲) $\frac{5}{6}\sqrt{3}$

۳) $-\frac{5}{6}\sqrt{3}$

۴) $\frac{5}{6}\sqrt{6}$

محاسبه ی نسبت های مثلثاتی زوایای ترکیبی

متوسط ۱۳۹۸

۸۶. حاصل عبارت $\sin(\frac{17\pi}{3}) \cos(\frac{-17\pi}{6}) + \tan(\frac{19\pi}{4}) \sin(\frac{-11\pi}{6})$ کدام است؟

۱) $-\frac{1}{4}$

۲) $-\frac{1}{2}$

۳) $\frac{1}{4}$

۴) $\frac{1}{2}$

آسان ۱۳۹۸

۸۷. 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) $\frac{3}{2}$

متوسط ۱۳۹۸

۸۸. حاصل عبارت $\tan \frac{17\pi}{6} \sin \frac{11\pi}{3} + \cos \frac{10\pi}{3}$ کدام است؟

۱) -1

۲) صفر

۳) ۱

۴) $\sqrt{3}$

متوسط ۱۳۹۸

۸۹. اگر $\tan \alpha = \frac{4}{3}$ و انتهای کمان α در ربع سوم باشد، حاصل عبارت زیر کدام است؟

۱) $-1,23$

۲) $-0,52$

۳) $0,27$

۴) $0,48$

متوسط ۱۳۹۹

۹۰. حاصل عبارت $\tan(300) \cos(210) + \tan(480) \sin(840)$ کدام است؟ (اعداد داده شده بر حسب درجه هستند).

۱) $-\frac{1}{2}$

۲) صفر

۳) ۱

۴) ۲

متوسط ۱۳۹۹

۹۱. حاصل عبارت $\tan(285) \tan(-165) - \sin(1095) \cos(255)$ کدام است؟ (اعداد داده شده بر حسب درجه هستند).

۱) $\sin^2(15)$

۲) $\cos^2(15)$

۳) $-\sin^2(15)$

۴) $-\cos^2(15)$

سخت ۱۴۰۰

۹۲. اگر زاویه α در ناحیه سوم دایره مثلثاتی و $\tan \alpha = \frac{3}{4}$ باشد، مقدار $\frac{\cos(2\alpha - \frac{\pi}{4}) + \cos(\alpha + \pi)}{\cot(2\alpha)}$ کدام است؟

۱) $-\frac{96}{175}$

۲) $\frac{1056}{175}$

۳) $\frac{96}{175}$

۴) $-\frac{1056}{175}$

متوسط ۱۴۰۰

۹۳. ساده شده عبارت $\frac{\sin(\theta)}{1 - \cos(\theta)} + \frac{1 + \cos(\theta)}{\sin(\theta)}$ کدام است؟

۱) $\cos(\frac{\theta}{2})$

۲) $\sin(\frac{\theta}{2})$

۳) $2 \cot(\frac{\theta}{2})$

۴) $2 \tan(\frac{\theta}{2})$

درس اول : تابع نمایی و ویژگی های آن تعریف و نمودار تابع نمایی

۹۴. نمودار یک تابع به صورت $f(x) = 3^{Ax+B}$ ، نمودار تابع $g(x) = x^2$ را در دو نقطه به طول های ۱ و ۳ قطع می کند. عرض نقطه تلاقی تابع f با محور y ها، کدام است؟
متوسط ۱۳۹۸

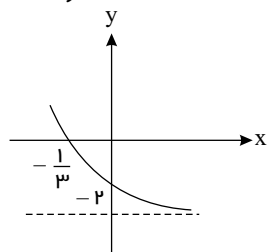
$\sqrt{3}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

$\frac{1}{9}$ (۲)

$\frac{1}{27}$ (۱)

متوسط ۱۳۹۹



۹۵. شکل زیر، نمودار تابع با ضابطه $f(x) = -4 + 2^{ax+b}$ است. $f(-\frac{5}{3})$ ، کدام است؟

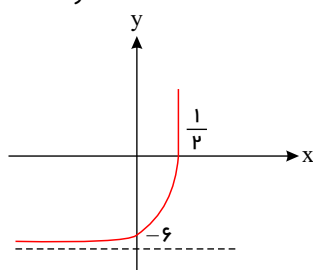
۵۴ (۱)

۶۰ (۲)

۴۸ (۳)

۲۸ (۴)

متوسط ۱۳۹۹



۹۶. شکل زیر، نمودار تابع با ضابطه $f(x) = -9 + (\frac{1}{3})^{ax+b}$ است. $f(2)$ ، کدام است؟

۲۳۴ (۱)

۱۰۸ (۲)

۷۲ (۳)

۱۸ (۴)

۹۷. تابع $y = 2^{x+|x|}$ را ۳ واحد در امتداد 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؟
متوسط ۱۴۰۰

$\frac{7}{2}$ (۴)

$\frac{5}{2}$ (۳)

$-\frac{3}{2}$ (۲)

$-\frac{5}{2}$ (۱)

معادلات و نامعادلات نمایی

۹۸. نمودار یک تابع نمایی $f(x) = -2 + (\frac{1}{p})^{Ax+B}$ ، نمودار تابع $g(x) = x^2 - x$ را در دو نقطه به طول های ۱ و ۲ قطع می کند. $f(3)$ کدام است؟
متوسط ۱۳۹۸

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

سخت ۱۴۰۲

۹۹. بزرگ ترین عضو مجموعه $A = \{m^3 + n^2 | m, n \in \mathbb{N}, 8^{-\frac{1}{4}m} \times 4^{-n} + 4^{-m} \times 8^{-\frac{1}{4}n} > \frac{1}{128}\}$ ، کدام است؟

۲ (۴)

۵ (۳)

۹ (۲)

۱۲ (۱)

سخت ۱۴۰۴

۱۰۰. معادله $2^{2|x|} = (0.25)^{x^2-x}$ چند جواب دارد؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

درس دوم : تابع لگاریتمی و ویژگی های آن تعریف، نمودار و دامنه

متوسط ۱۴۰۲

۱۰۱. دامنه $f(x) = \sqrt{\frac{x}{\log_{\frac{1}{2}} x}}$ شامل چند عدد صحیح است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

قضایای لگاریتم

- متوسط ۱۳۹۹ ۱۰۲. اگر $\log_4 = ۰٫۸$ باشد، مقدار $\log_{16}$ کدام است؟
 (۱) $\frac{13}{18}$ (۲) $\frac{8}{11}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{7}{9}$
- متوسط ۱۳۹۹ ۱۰۳. اگر $\log_3 = \frac{5}{8}$ و $\log_3^8$ آن گاه $\log_{18}$ کدام است؟
 (۱) $\frac{15}{22}$ (۲) $\frac{5}{7}$ (۳) $\frac{8}{11}$ (۴) $\frac{3}{4}$
- متوسط ۱۴۰۰ ۱۰۴. دامنه تابع با ضابطه $f(x) = \frac{\log_4(x^2 - x - 2)}{\sqrt{x^2 - 1} + 1}$ کدام است؟
 (۱) $(-\infty, -1) \cup (2, +\infty)$ (۲) $(-1, 2)$ (۳) $(-\infty, -2) \cup (1, +\infty)$ (۴) $(-2, 1)$
- سخت ۱۴۰۰ ۱۰۵. حاصل عبارت $\log_{21}^{(147)} \log_{21}^{(1323)} + \log_{21}^{(3)} + \log_{21}^{(3)}$ کدام است؟
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- متوسط ۱۴۰۱ ۱۰۶. 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) $\frac{3m-1}{4}$
- سخت ۱۴۰۲ ۱۰۷. مقدار $\log_n^m = a$ و مقدار $\log_{mn}^{m^2n} = b$ است. اگر $a > ۰$ باشد، حاصل $[b]$ چقدر است؟
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- متوسط ۱۴۰۲ ۱۰۸. اگر $A = \{\log_9 x + 3 \log_{x^2} 3 : x > 1\}$ باشد، کوچکترین عضو مجموعه A کدام است؟
 (۱) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۳) $\sqrt{6}$ (۴) $\sqrt{3}$

معادلات و نامعادلات لگاریتمی

- متوسط ۱۳۹۸ ۱۰۹. اگر $\left(\frac{125}{8}\right)^{x^2} = (۰٫۴)^{2x-1}$ باشد، $\log_8^{(9x+1)}$ کدام است؟
 (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{3}{2}$
- متوسط ۱۳۹۸ ۱۱۰. اگر $81^x = 3^{x^2-2}$ باشد، $\log_6^{(x-2)}$ کدام است؟
 (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{2}{3}$
- متوسط ۱۴۰۰ ۱۱۱. 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) $xy = 2$
- سخت ۱۴۰۰ ۱۱۲. مجموع جوابهای معادله $\log_2(4^x + 15) = x + 3$ کدام است؟
 (۱) ۸ (۲) ۱۵ (۳) $\log_2 15$ (۴) $\log_4 15$
- متوسط ۱۴۰۲ ۱۱۳. اگر $\log 2 \simeq ۰٫۳$ و $\log 3 \simeq ۰٫۴$ باشد، اختلاف ریشههای معادله $\log \frac{5}{6} = ۰$ چقدر است؟
 (۱) ۰٫۷ (۲) ۰٫۵ (۳) ۱٫۴ (۴) ۱
- آسان ۱۴۰۳ ۱۱۴. اگر $\log_2(x^2 + 2x + 4) + \log_2(x - 2) = 3$ باشد، مقدار $\log \sqrt[3]{2} x$ کدام است؟
 (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) ۳ (۴) ۴

محاسبه تقریبی مقدار لگاریتم

آسان ۱۴۰۴

۱۱۵. اگر مقادیر تقریبی $\log_2 7 = 2,8$ و $\log_5 2 = 0,5$ باشد، حاصل $\log_{14} 10$ کدام است؟

$\frac{9}{14}$ (۴)

$\frac{11}{14}$ (۳)

$\frac{10}{19}$ (۲)

$\frac{15}{19}$ (۱)

آسان ۱۴۰۴

۱۱۶. اگر مقادیر تقریبی $\log_3 5 = 1,5$ و $\log_3 3 = 1,6$ باشد، حاصل $\log_{15} 6$ کدام است؟

$0,55$ (۴)

$0,65$ (۳)

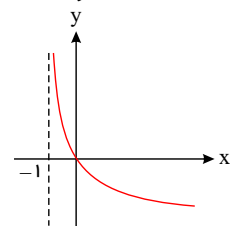
$0,75$ (۲)

$0,85$ (۱)

درس سوم : نمودارها و کاربردهای توابع نمایی و لگاریتمی

متوسط ۱۳۹۸

۱۱۷. شکل روبه‌رو، نمودار تابع $y = \log_b^{U(x)}$ است. $U(x)$ کدام است؟



$x + 1$ (۱)

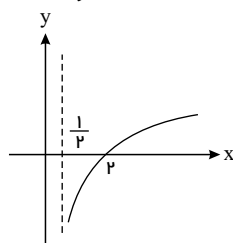
$(x + 1)^{-1}$ (۲)

$x - 1$ (۳)

$1 - x$ (۴)

متوسط ۱۳۹۸

۱۱۸. شکل زیر، نمودار تابع $y = -1 + \log_b^{(2x+a)}$ است. این منحنی خط $y = 1$ را با کدام طول، قطع می‌کند؟



5 (۲)

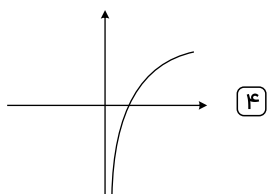
4 (۱)

7 (۴)

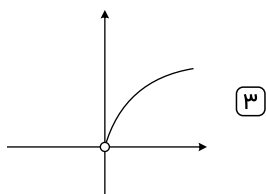
6 (۳)

متوسط ۱۴۰۰

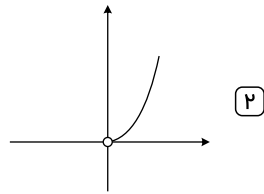
۱۱۹. نمودار تابع $f(x) = 9 \log_3^x$ کدام است؟



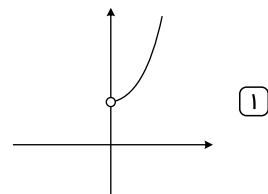
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

کاربرد توابع نمایی و لگاریتمی

۱۲۰. نمودار یک تابع به صورت $f(x) = 3^{Ax+B}$ ، نمودار تابع $y = x^2$ را در دو نقطه به طول‌های ۱ و ۳ قطع می‌کند. عرض نقطه تلاقی تابع f با محور y ها، کدام است؟

آسان ۱۳۹۸

$\sqrt{3}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

$\frac{1}{9}$ (۲)

$\frac{1}{27}$ (۱)

۱۲۱. مقدار ۲۴ گرم از عنصری موجود است. اگر عنصر موردنظر 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؟ ($\log 3 = 0,48$)

متوسط ۱۳۹۹

240 (۴)

270 (۳)

300 (۲)

360 (۱)

۱۲۲. 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؟ ($\log 2 = 0,3$, $\log 3 = 0,48$)

سخت ۱۳۹۹

32 (۴)

30 (۳)

24 (۲)

20 (۱)

درس اول : فرآیندهای حدی بررسی حد در توابع چند ضابطه ای

متوسط ۱۴۰۴

۱۲۳. تابع با ضابطه $f(x) = 2 \left[\frac{2-x}{2} \right] + a \left[\frac{x+2}{3} \right]$ در نقطه $x = -2$ حد دارد. مقدار $\left[\frac{a}{3} \right]$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

متوسط ۱۴۰۴

۱۲۴. تابع با ضابطه $f(x) = \left[\frac{2-x}{2} \right] - a \left[\frac{x+4}{5} \right]$ در نقطه $x = -4$ حد دارد. مقدار $[a]$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

محاسبه حد از روی ضابطه

آسان ۱۴۰۴

۱۲۵. حاصل $\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{7}} [8x^3 - x]$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) وجود ندارد.

درس دوم : محاسبه ی حد توابع رفع ابهام از صفر صفر

متوسط ۱۴۰۲

۱۲۶. مقدار غیر صفر حد $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{b\sqrt{2+\sqrt{x}} - 2b}{ax - b}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{12}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{48}$ (۴) $\frac{1}{24}$

درس سوم : پیوستگی پیوستگی در نقطه

متوسط ۱۳۹۸

۱۲۷. به ازای کدام مقدار a ، تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{8+x^3}{|x+2|} & ; x \neq -2 \\ a & ; x = -2 \end{cases}$ در نقطه $x = -2$ فقط از چپ پیوسته است؟

- (۱) -۱۲ (۲) -۶ (۳) ۶ (۴) ۱۲

متوسط ۱۳۹۹

۱۲۸. به ازای کدام مقدار a ، تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{2\sin^2 x - \sin x - 1}{\cos^2 x} & ; x \neq \frac{\pi}{2} \\ a & ; x = \frac{\pi}{2} \end{cases}$ در $x = \frac{\pi}{2}$ پیوسته است؟

- (۱) ۱٫۵ (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) -۱٫۵

۱۲۹. اگر در ریشه‌ای از معادله $5x^2 - ax + b = 0$ حد تابع $f(x) = \frac{x^2 + ax + b}{x - 1}$ موجود بوده و تابع f در آن پیوسته نباشد، مقدار $\left[\frac{b-2a}{3} \right]$ کدام است؟

متوسط ۱۴۰۲

- (۱) -۳ (۲) -۲ (۳) ۱ (۴) صفر

سخت ۱۴۰۲

۱۳۰. اگر تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{3x^2 + (m-1)x + (m-4)}}{|x^2 + ((m-7)x + a)^2|} & , x \neq a \\ \frac{2\sin b}{3\sqrt{x+2}} & , x = a \end{cases}$ در $\mathbb{R}$ پیوسته باشد، مقدار b کدام می‌تواند باشد؟

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

متوسط ۱۴۰۴

۱۳۱. به ازای چند مقدار a ، تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{3}{x+a} & x \geq a \\ \frac{a-1}{x-1} & x < a \end{cases}$ روی $\mathbb{R}$ پیوسته است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

پیوستگی در بازه

متوسط ۱۳۹۹

۱۳۲. 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) $-\frac{3}{2}$ ۲) -1 ۳) 1 ۴) $\frac{5}{2}$

متوسط ۱۳۹۹

۱۳۳. تعداد نقاط ناپیوستگی تابع $f(x) = [x] \sin \pi x$; $|x| \leq 2$ کدام است؟

- ۱) 3 ۲) 2 ۳) 1 ۴) صفر

متوسط ۱۴۰۲

۱۳۴. تابع $f(x) = \begin{cases} \tan \frac{(2x+1)\pi}{4} & x \leq 1 \\ \frac{|x^2 + x - 2|}{a(1-x)} & 1 < x < 5 \\ b(x - [-x]) & x \geq 5 \end{cases}$ روی بازه $[1, 5]$ پیوسته است. مقدار ab کدام است؟

- ۱) -0.7 ۲) -0.5 ۳) 0.7 ۴) 0.5

متوسط ۱۴۰۴

۱۳۵. تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 + mx + n}{a - x} & x \neq a \\ 2 & x = a \end{cases}$ روی $\mathbb{R}$ پیوسته است. اگر $f(2a) = 0$ باشد، مقدار $n - m$ کدام است؟

- ۱) -2 ۲) -4 ۳) 12 ۴) 14

متوسط ۱۴۰۴

۱۳۶. تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{mx^2 + n}{a - x} & x \neq a \\ 1 & x = a \end{cases}$ روی $\mathbb{R}$ پیوسته است. مقدار $\frac{a}{n}$ کدام است؟

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

فصل هفتم : آمار و احتمال

درس اول : احتمال شرطی و پیشامدهای مستقل احتمال شرطی

۱۳۷. احتمال اینکه امیر برای قبولی در رشته پزشکی، یکی از سه دانشگاه A ، B و C را انتخاب کند، به ترتیب، 0.4 ، 0.35 و 0.25 است. اگر او یکی از دانشگاه‌های A ، B و C را انتخاب کند، به ترتیب، با احتمال 0.25 ، 0.3 و 0.35 در آن دانشگاه پذیرفته می‌شود. چند درصد احتمال دارد که امیر در رشته پزشکی قبول شود؟

متوسط ۱۴۰۲

- ۱) 0.55 ۲) 0.55 ۳) 0.25 ۴) 0.25

پیشامدهای مستقل و وابسته

۱۳۸. فرض کنید علی و حسن دو کماندار باشند که با احتمال‌های 0.6 و 0.4 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؟

متوسط ۱۴۰۱

- ۱) $\frac{15}{19}$ ۲) $\frac{5}{6}$ ۳) $\frac{3}{5}$ ۴) $\frac{17}{25}$

۱۳۹. احتمال اینکه نیلوفر در درس ریاضی قبول شود $\frac{2}{3}$ احتمال آن است که دوستش در این درس قبول شود. اگر احتمال آنکه فقط دوستش در درس

متوسط ۱۴۰۴

ریاضی قبول شود برابر $\frac{3}{8}$ باشد، با کدام احتمال هیچ‌کدام در درس ریاضی قبول نمی‌شوند؟

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

درس دوم : آمار توصیفی واریانس

۱۴۰. اگر انحراف ۵ داده آماری از y ، به ترتیب برابر $1, -5, -6, -7$ و 4 باشد، واریانس داده‌های اصلی کدام است؟

متوسط ۱۴۰۴

۲۵٫۴ (۴)

۲۴٫۶ (۳)

۱۶٫۴ (۲)

۱۵٫۶ (۱)

۱۴۱. میانگین و واریانس چهار عدد a, b, c و d به ترتیب ۳ و ۱٫۵ است. واریانس داده‌های a, b, c, d و ۵ کدام است؟

متوسط ۱۴۰۴

۱٫۸۴ (۴)

۱٫۶۵ (۳)

۰٫۹۴ (۲)

۰٫۷۵ (۱)

ضرب تغییرات

۱۴۲. ضرب تغییرات داده‌های آماری به صورت جدول زیر، کدام است؟

داده	۱۴، ۱۴، ۱۴، ۱۴، ۱۴، ۱۴، ۱۴، ۱۱، ۱۱، ۱۱، ۱۱، ۱۰، ۱۰، ۱۰، ۱۰، ۱۰، ۱۰
------	--

سخت ۱۳۹۹

۰٫۱۸ (۴)

۰٫۱۷ (۳)

۰٫۱۵ (۲)

۰٫۱۲ (۱)

۱۴۳. داده‌های آماری ۵، ۷، ۸، ۸، ۸، ۱۰، ۱۰ و ۱۰ مفروض‌اند. ضرب تغییرات داده‌ها، کدام است؟ $(\sqrt{\frac{2}{y}} \cong ۰٫۵۳۴)$

متوسط ۱۳۹۹

۰٫۳۰ (۴)

۰٫۲۵ (۳)

۰٫۲۰ (۲)

۰٫۱۵ (۱)

۱۴۴. کوچک‌ترین ضرب تغییرات دسته‌های سه‌تایی از اعداد زوج متوالی دورقمی با رقم دهگان یکسان، کدام است؟

سخت ۱۴۰۲

$\frac{1}{24\sqrt{6}}$ (۴)

$\frac{1}{12\sqrt{6}}$ (۳)

$\frac{1}{3}\sqrt{\frac{2}{3}}$ (۲)

$3\sqrt{\frac{2}{3}}$ (۱)

۱۴۵. ضرب تغییرات داده‌های ۱٫۱۶، ۱٫۱۶، ۱٫۲، ۱٫۲، ۱٫۰۸، ۱٫۰۸، ۱، ۱ کدام است؟

متوسط ۱۴۰۴

$\frac{1}{7\sqrt{5}}$ (۴)

$\frac{1}{6\sqrt{3}}$ (۳)

$\frac{1}{3\sqrt{5}}$ (۲)

$\frac{1}{2\sqrt{3}}$ (۱)

۱۴۶. ضرب تغییرات داده‌های ۷۳، ۲۹۲، ۱۴۶، ۱۴۶، ۵۸۴، ۷۳ کدام است؟

متوسط ۱۴۰۴

$\sqrt{\frac{2}{3}}$ (۴)

$\sqrt{\frac{3}{2}}$ (۳)

$\frac{\sqrt{2}}{3}$ (۲)

$\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۱)