

۱- درستی یا نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید. (۱ نمره)

الف) عبارت «استاد عزیز، لطفاً به من نمره بالای ۱۰ بدهید»، گزاره نیست.

ب) نماد ریاضی عبارت «دو برابر جذر عددی طبیعی، بزرگ‌تر از خود آن عدد است» به صورت $\sqrt{2x} > x$, $x \in \mathbb{N}$ است.

ج) اگر f یک تابع ثابت باشد، آن‌گاه $f(kx) = kf(x)$.

د) شاخص بهای کالا و خدمات به واحد اندازه‌گیری بستگی ندارد.

۲- جاهای خالی را با عدد یا عبارت مناسب تکمیل کنید. (۱ نمره)

الف) اگر در یک گزاره شرطی، مقدم نادرست باشد، ارزش کلی گزاره به درست است.

ب) تابع $f(x) = \begin{cases} 3 & x \geq 1 \\ (1-a)x & x < 1 \end{cases}$ ، به‌ازای $a =$ تابعی پلکانی است.

ج) شاخص، یک معیار آماری است که در جامعه آماری را نشان می‌دهد.

د) تغییر متوسط قیمت کالاها و خدمات در طول زمان را می‌نامند.

۳- گزینه درست را انتخاب کنید. (۱/۵ نمره)

الف) اگر گزاره $p \vee q$ نادرست باشد و r و s دو گزاره دلخواه باشند، ارزش کدام گزاره با بقیه متفاوت است؟

(۱) $p \Rightarrow (s \wedge q)$ (۲) $q \Rightarrow (r \wedge s)$ (۳) $(q \wedge s) \Rightarrow p$ (۴) $(\sim p \vee q) \Leftrightarrow (r \wedge p)$

ب) مقدار تابع $f(x) = [2x + |x|] + \text{sign}(\sqrt{-x})$ به‌ازای $x = -1/5$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) -۲

ج) اگر شاخص پوسیدگی دندان در سال ۱۳۹۰ برابر ۴ و در سال ۱۴۰۲ برابر ۸ باشد، این شاخص در سال ۱۳۹۰ به نسبت سال ۱۴۰۲ چند درصد

کاهش داشته است؟

(۱) ۱۰۰٪ (۲) ۷۵٪ (۳) ۵۰٪ (۴) ۲۵٪

۴- به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید. (۱/۵ نمره)

الف) در تابع ثابت $f(x) = c$ ، اگر $f(a+b) = f(a)f(b)$ باشد، c چه مقدار یا مقادیری را می‌پذیرد؟

ب) اگر f تابعی همانی با دامنه $\{-1, 0, 1\}$ و $g(x) = |x|$ با دامنه $\{-1, 0, 1\}$ باشد، تابع $f \times g$ را به‌دست آورید.

ج) اقتصاددانان و آماردانان با کمک یکدیگر، میزان تورم را با استفاده از چه شاخصی محاسبه می‌کنند؟

د) برای محاسبه کدام شاخص، وزن بر حسب کیلوگرم را بر مجذور قد بر حسب متر تقسیم می‌کنند؟

۵- جدول ارزش گزاره مرکب $(p \wedge \sim q) \vee (p \Rightarrow q)$ را کامل کنید. (۱/۵ نمره)

p	q	$\sim q$	$p \wedge \sim p$	$p \Rightarrow q$	$(p \wedge \sim q) \vee (p \Rightarrow q)$
د	د	.....	.....	.....	.....
د	ن	.....	.....	.....	.....
ن	د	.....	.....	.....	.....
ن	ن	.....	.....	.....	.....

۶- استدلال روبه‌رو را در نظر بگیرید. (۱ نمره)

مقدمه ۱: $p \Rightarrow \sim q$

مقدمه ۲:

\therefore

الف) عکس نقیض مقدمه ۱ را بنویسید.

ب) مقدمه ۲ و نتیجه را چنان تعیین کنید تا استدلال مغالطه شود.

۷- دلیل نادرستی تساوی قسمت «الف» و استدلال قسمت «ب» را توضیح دهید. (۱ نمره)

الف) $\sqrt{\frac{3+6\sqrt{2}}{6}} = \sqrt{3+\sqrt{2}}$

ب) $a > b \xrightarrow{+c} a+c > b+c \xrightarrow{\times c} ac+c^2 > bc+c^2 \Rightarrow ac > bc$

زمان پاسخ‌گویی: ۱۲۰ دقیقه



۸- سه لیوان مانند شکل روبه‌رو داریم که دو تا از آن‌ها وارونه هستند.

می‌خواهیم همه آن‌ها را در حالت وارونه (روبه پایین) قرار گیرند: ولی مجاز

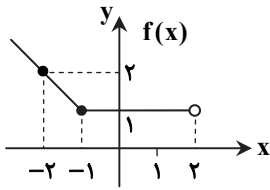
هستیم در هر بار دقیقاً دو لیوان را تغییر وضعیت بدهیم (اگر وارونه است،

آن‌ها را درست کنیم و برعکس) آیا این کار امکان‌پذیر است؟ چرا؟ (۱ نمره)

۹- مقادیر a و b را طوری تعیین کنید که مجموعه $\{3, a^2 - 2a\}$ برد یک تابع ثابت و تابع $g = \{(-1, a), (2, 2), (b, 5)\}$ یک تابع همانی باشد.

(۱/۵ نمره)

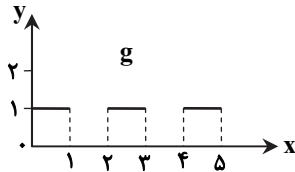
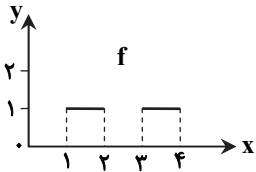
۱۰- ضابطه تابع و نمودار آن را کامل کنید. (۱ نمره)



$$f(x) = \begin{cases} \square & x \leq -1 \\ 1 & -1 < x < 2 \\ x & x \geq 2 \end{cases}$$

۱۱- در تابع $f(x) = \begin{cases} 1-x & x < 0 \\ x^2 + 1 & x \geq 0 \end{cases}$ ، حاصل $f(\sqrt{2}-1) + f(1-\sqrt{2}) + 2f(1-\sqrt{2})$ را به‌دست آورید. (۱ نمره)

۱۲- با توجه به نمودار توابع f و g ، نمودار تابع $f+g$ را رسم کنید. (۰/۷۵ نمره)



۱۳- اگر تابع $f(x) = [x]$ با دامنه $0 \leq x \leq 2$ و تابع $g = \{(0, 1), (1/5, 2), (2, -1)\}$ مفروض باشند: (۱/۲۵ نمره)

الف) دامنه تابع $\frac{g}{f}$ را به‌دست آورید. (نوشتن فرمول الزامی است.)

ب) تابع $\frac{g}{f}$ را بنویسید.

۱۴- مفاهیم زیر را تعریف کنید. (۰/۷۵ نمره)

الف) نرخ بیکاری

ب) درجه خوانایی متن

۱۵- به سؤالات زیر پاسخ کامل دهید. (۱ نمره)

الف) برای رسم نمودار تابع $y = 1 - |x|$ از روی تابع $|x|$ ، باید چه مراحل را انجام داد؟

ب) در یک منطقه، ۱۵۰۰ نفر از افراد ۱۶ ساله و بیشتر شاغل و ۵۰۰ نفر ۱۶ ساله و بیشتر جویای کارند، نرخ بیکاری در این منطقه چند درصد است؟

۱۶- اگر قیمت دو کالای A و B در سال پایه به ترتیب ۴۰۰۰ و ۲۰۰۰ تومان و در سال جاری به ترتیب ۱۲۰۰۰ و ۵۰۰۰ تومان باشد و بدانیم مقادیر

مصرفی این دو کالا در سال پایه به ترتیب ۵ و ۱۰ کیلوگرم است. (۲ نمره)

الف) شاخص بهای این دو کالا را محاسبه کنید.

ب) اگر شاخص سال پایه ۱۰۰ باشد، مقدار تورم را بیابید.

۱۷- فرض کنید در آمد جامعه‌ای بر حسب میلیون تومان به صورت ۴، ۷، ۵، ۸، ۹، ۸، ۲، ۵، ۶ باشد. میزان خط‌فقر را در دو حالت زیر

محاسبه کنید. (۱/۲۵ نمره)

الف) با استفاده از میانگین جامعه

ب) با استفاده از میانه جامعه

موفق باشید