www.konkur.in

کد کنترل

690A

690A

«علم و تحقیق، کلید پیشرفت کشور است.»
مقام معظم رهبری

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

صبح جمعه
۱۴۰۴/۱۱/۱۰
دفترچه شماره ۲ از ۲

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) ـ سال ۱۴۰۵
ریاضی (کد ۲۲۳۳)

تعداد سؤال: ۷۵ سؤال

مدت‌زمان پاسخ‌گویی: ۱۳۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مبانی علوم ریاضی ـ مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی ـ مبانی آنالیز ریاضی	۱۵	۱	۱۵
۲	مبانی آنالیز عددی ـ مبانی احتمال ـ بهینه‌سازی خطی	۱۰	۱۶	۲۵
۳	مبانی جبر ـ توپولوژی	۱۰	۲۶	۳۵
۴	آنالیز حقیقی ۱	۱۰	۳۶	۴۵
۵	جبر پیشرفته ۱	۱۰	۴۶	۵۵
۶	بهینه‌سازی خطی پیشرفته ۱ ـ آنالیز عددی پیشرفته	۱۰	۵۶	۶۵
۷	اصول آموزش ریاضی	۱۰	۶۶	۷۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات کادر زیر، به‌منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان‌بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کدکنترل درج‌شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

مبانی علوم ریاضی ـ مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی ـ مبانی آنالیز ریاضی:

۱- فرض کنید A و B زیرمجموعه‌های X باشند. تفاضل متقارن A و B با ضابطه $A\Delta B = (A \setminus B)\cup(B \setminus A)$ تعریف می‌شود. گزاره‌های زیر را درنظر می‌گیریم:

الف ـ $(x \in A \wedge x \in B) \vee (x \notin A \wedge x \notin B)$

ب ـ $x \in A \Leftrightarrow x \in B$

ج ـ $x \in A \cap B$

د ـ $x \notin A \cup B$

کدام گزاره معادل گزاره $x \notin A\Delta B$ است؟

۱) فقط «الف»

۲) فقط «الف» و «ب»

۳) فقط «الف» و «ج»

۴) فقط «ب» و «د»

۲- رابطه مسن‌تری بین انسان‌ها کدام‌یک از ویژگی‌های زیر را دارد؟ البته با تعریف زیر:

«در مجموعه انسان‌ها گوییم x از y مسن‌تر است اگر سن x بزرگ‌تر یا مساوی سن y باشد.»

۱) متعدی است ولی پادمتقارن نیست.

۲) بازتابی و پادمتقارن است.

۳) متقارن و متعدی است.

۴) متعدی است ولی بازتابی نیست.

۳- فرض کنید $f : \mathbb{N} \to X$ یک تابع باشد. گزاره‌های زیر را درنظر می‌گیریم:

$$p : \exists K \subseteq \mathbb{N}\left(|K| = \aleph_0 \wedge \forall k, k' \in K : f(k) = f(k')\right)$$

$$q : \exists K \subseteq \mathbb{N}\left(|K| = \aleph_0 \wedge \forall k, k' \in K\ (k \neq k' \Rightarrow f(k) \neq f(k'))\right)$$

از گزاره‌های $p \vee q$ و $p \Rightarrow \sim q$ کدام درست است؟

۱) فقط $p \vee q$

۲) فقط $p \Rightarrow \sim q$

۳) هر دو

۴) هیچ‌کدام

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۴- فرض کنید $f: X \to Y$ یک تابع باشد. گزاره‌های زیر را درنظر می‌گیریم:

الف ـ $\forall A \subseteq X \quad : f(A^c) = \big(f(A)\big)^c$

ب ـ $\forall B \subseteq Y \quad : f^{-1}(B^c) = \Big(f^{-1}(B)\Big)^c$

کدام گزینه درست است؟

۱) شرط کافی برای «ب» آن است که f پوشا باشد و شرط کافی برای «الف» آن است که f یک‌به‌یک باشد.

۲) شرط لازم برای «ب» آن است که f یک‌به‌یک باشد و شرط کافی برای «الف» آن است که f پوشا باشد.

۳) «ب» درست است و شرط لازم و کافی برای «الف» آن است که f دوسویی باشد.

۴) شرط لازم برای «ب» آن است که f پوشا باشد و شرط لازم برای «الف» آن است که f یک‌به‌یک باشد.

۵- فرض کنید $\aleph_0$ و $c = 2^{\aleph_0}$ به‌ترتیب، اعداد اصلی مجموعه‌های $\mathbb{N}$ و $\mathbb{R}$ باشند. کدام گزینه فرض پیوستار را بیان نمی‌کند؟

۱) هیچ عدد اصلی وجود ندارد که اکیداً از $\aleph_0$ بزرگ‌تر و اکیداً از c کوچک‌تر باشد.

۲) عدد اصلی هر زیرمجموعه ناشمارا از اعداد حقیقی برابر c است.

۳) هر زیرمجموعه نامتناهی $\mathbb{R}$ یا شمارا یا هم‌عدد با $\mathbb{R}$ است.

۴) بین c و 2^c هیچ عدد اصلی دیگری وجود ندارد.

۶- فرض کنید $A = \begin{bmatrix} ۰ & ۱ & ۱ & ۱ & ۱ \\ ۱ & ۰ & ۱ & ۱ & ۱ \\ ۱ & ۱ & ۰ & ۱ & ۱ \\ ۱ & ۱ & ۱ & ۰ & ۱ \\ ۱ & ۱ & ۱ & ۱ & ۰ \end{bmatrix}$. در این‌صورت مجموع مقادیر ویژه A^2 کدام است؟

۱) ۲۰

۲) ۱۵

۳) ۱۰

۴) ۶

۷- اگر $P_A(x) = x^5 - 6x^3 + 2x^2 - 3x + 3$ چند جمله‌ای مشخصه ماتریس A باشد، آنگاه چند جمله‌ای مشخصه ماتریس A^{-1} کدام است؟

۱) $P_{A^{-1}}(x) = \frac{1}{5}x^5 - \frac{1}{18}x^3 + \frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{3}x + \frac{1}{3}$

۲) $P_{A^{-1}}(x) = x^5 - \frac{1}{6}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{3}x + \frac{1}{3}$

۳) $P_{A^{-1}}(x) = x^5 - 6x^2 + 2x^3 - 3x^4 + 3$

۴) $P_{A^{-1}}(x) = x^5 - x^4 + \frac{2}{3}x^3 - 2x^2 + \frac{1}{3}$

۸- ماتریس‌های زیر را درنظر بگیرید:

$$A = \begin{bmatrix} ۱ & ۲ \\ ۰ & ۳ \end{bmatrix},\ B = \begin{bmatrix} ۳ & ۰ \\ ۱ & ۲ \end{bmatrix},\ C = \begin{bmatrix} ۰ & ۱ \\ ۵ & ۳ \end{bmatrix},\ D = \begin{bmatrix} ۱ & ۲ \\ ۴ & ۳ \end{bmatrix},\ E = \begin{bmatrix} -۱ & ۶ \\ -۲ & ۶ \end{bmatrix},\ F = \begin{bmatrix} ۳ & ۰ \\ ۰ & ۲ \end{bmatrix},\ G = \begin{bmatrix} ۱ & ۲ \\ -۱ & ۴ \end{bmatrix}.$$

دراین‌صورت، کدام مورد درست است؟

۱) ماتریس‌های A و B متشابه هستند.

۲) ماتریس‌های C و D متشابه هستند.

۳) ماتریس‌های E و G متشابه هستند.

۴) ماتریس‌های E و F متشابه نیستند.

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۹- تبدیل خطی $T: M_۲(\mathbb{R}) \to M_۲(\mathbb{R})$ با ضابطه $T(A) = A^t - A$ را در نظر می‌گیریم (A^t ترانهاده A است). در این صورت $\dim \ker(T)$ کدام است؟

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

۱۰- فرض کنید V فضای همه ماتریس‌های حقیقی ۲×۲ و متقارن باشد. تبدیل خطی $T: V \to V$ با تعریف $T(X) = AX + XA^t$ را درنظر بگیرید که در آن $A = \begin{pmatrix} ۱ & ۲ \\ ۰ & ۱ \end{pmatrix}$. بعد فضای تصویر T کدام است؟

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۱۱- فرض کنید A مجموعه‌ای کراندار در $\mathbb{R}$ مجهز به متریک اقلیدسی است. کدام گزینه نادرست است؟

۱) $\bar{A}$ (بستار A) فشرده است.

۲) کوچک‌ترین بازه باز شامل A وجود دارد.

۳) کوچک‌ترین بازه بسته شامل A وجود دارد.

۴) هر دنباله در A زیردنباله همگرا دارد.

۱۲- اگر $\{a_n\}_{n=۱}^{\infty}$ و $\{b_n\}_{n=۱}^{\infty}$ دو دنباله از اعداد حقیقی باشند، کدام گزینه درست است؟

۱) $\liminf_{n\to\infty}(\max\{a_n, b_n\}) = \max\left\{\liminf_{n\to\infty} a_n, \liminf_{n\to\infty} b_n\right\}$

۲) $\limsup_{n\to\infty}(\min\{a_n, b_n\}) = \min\left\{\limsup_{n\to\infty} a_n, \limsup_{n\to\infty} b_n\right\}$

۳) $\liminf_{n\to\infty}(\max\{a_n, b_n\}) = \min\left\{\limsup_{n\to\infty} a_n, \limsup_{n\to\infty} b_n\right\}$

۴) $\limsup_{n\to\infty}(\max\{a_n, b_n\}) = \max\left\{\limsup_{n\to\infty} a_n, \limsup_{n\to\infty} b_n\right\}$

۱۳- کدام گزینه مشتق یک تابع بر $\mathbb{R}$ است؟

۱) $f(x) = \begin{cases} \text{Arctg}\frac{۱}{x} & x \neq ۰ \\ ۰ & x = ۰ \end{cases}$

۲) $f(x) = \begin{cases} \frac{x^{۱۰۰} - ۱}{x - ۱} & x \neq ۱ \\ ۰ & x = ۱ \end{cases}$

۳) $f(x) = \begin{cases} \sin\frac{۱}{x} & x \neq ۰ \\ ۰ & x = ۰ \end{cases}$

۴) $f(x) = [x]$، که $[x]$ جزء صحیح x است.

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۱۴- کدام گزاره با همگرایی مطلق سری $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ معادل است؟

الف ـ سری $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ همگرا و نسبت به تجدید آرایش پایا است.

ب ـ به ازای هر دنباله $\{s_n\}_{n=1}^{\infty}$ در $\{0,1\}$، سری $\sum_{n=1}^{\infty} s_n a_n$ همگرا است.

۱) فقط «الف»
۲) فقط «ب»
۳) «الف» و «ب»
۴) هیچ‌کدام از «الف» و «ب»

۱۵- فرض کنید $f,g:[0,\infty)\to[0,\infty)$ توابعی باشند که g پیوسته و دوسویی است و $\lim_{x\to\infty} f(x)=\infty$. گزاره‌های زیر را درنظر می‌گیریم:

الف ـ $\lim_{x\to\infty} fog(x)=\infty$

ب ـ $\lim_{x\to\infty} gof(x)=\infty$

کدام گزینه درست است؟

۱) «الف» و «ب» هردو درست هستند.
۲) «الف» درست است ولی «ب» لزوماً درست نیست.
۳) «ب» درست است ولی «الف» لزوماً درست نیست.
۴) هیچ‌کدام از «الف» و «ب» لزوماً درست نیست.

مبانی آنالیز عددی ـ مبانی احتمال ـ بهینه‌سازی خطی:

۱۶- کدام دنباله بازگشتی زیر، برای یافتن کوچک‌ترین ریشه مثبت معادله $x^3+x-1=0$، با انتخاب $x_0=0/5$ با توجه به مرتبه همگرایی آن، مناسب‌تر است؟

۱) $x_{n+1}=\frac{1}{x_n^2+1}$

۲) $x_{n+1}=\frac{2x_n^3+1}{3x_n^2+1}$

۳) $x_{n+1}=1-x_n^3$

۴) $x_{n+1}=x_n^3+2x_n-1$

۱۷- از نقطه آغازین $(x_0,y_0)=(0,1)$ برای یافتن جواب دستگاه معادلات غیرخطی $\begin{cases}x^2+y^3=2\\ xy+1=0\end{cases}$ به روش تکرار نیوتن استفاده می‌کنیم. تقریب مقدار x در اولین تکرار کدام است؟

۱) -1
۲) $-0/5$
۳) $0/5$
۴) 1

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۱۸- تابع جدولی $\{(۴,۸),(۳,۶),(۲,۴),(۲/۰۰۴,۱/۰۰۱),(۱,۲)\}$ مفروض است. برای محاسبه چندجمله‌ای درون‌یاب تابع جدولی از یک ماشین‌حساب که با دقت دو رقم اعشاری کار می‌کند، استفاده می‌کنیم. مقدار چندجمله‌ای درون‌یاب به‌ازای $x = ۲/۱$ کدام است؟

۱) ۳/۸

۲) ۴/۱۳

۳) ۴/۲

۴) ۴/۲۳

۱۹- مشتق اول تابع $f \in C^۲[-۳,۳]$ را با مشتق‌گیری از چندجمله‌ای درون‌یاب تابع f، در نقاط $x = -۱,۰,۲$ تقریب زده و می‌یابیم: $f'(۰) \simeq -\frac{۲}{۳}f(-۱)+\alpha f(۰)+\beta f(۲)$. مقدار $\frac{۱}{\alpha\beta}$ کدام است؟

۱) ۳

۲) ۶

۳) ۹

۴) ۱۲

۲۰- در ظرفی ۳ مهره سفید و ۶ مهره سیاه وجود دارد. دو بازیکن A و B به نوبت و با جایگذاری به‌طور تصادفی از جعبه مهره انتخاب می‌کنند. A بازی را شروع می‌کند و اولین بازیکنی که مهره سفید استخراج کند برنده است. احتمال اینکه A برنده شود، چقدر است؟

۱) $\frac{۱}{۳}$

۲) $\frac{۲}{۳}$

۳) $\frac{۳}{۵}$

۴) $\frac{۲}{۵}$

۲۱- یک ظرف شامل n توپ قرمز و m توپ سفید است. توپ‌ها به تصادف و بدون جایگذاری از ظرف انتخاب می‌شوند. احتمال اینکه برای رسیدن به r توپ قرمز، k انتخاب لازم باشد کدام است؟

۱) $\frac{k}{n+m}$

۲) $\frac{n}{k}\times\frac{\binom{n-۱}{r-۱}\binom{m}{k-r}}{\binom{n+m}{k}}$

۳) $\frac{\binom{n}{r}\binom{m}{k-r}}{\binom{n+m}{k}}$

۴) $\frac{\binom{n-۱}{r-۱}\binom{m}{k-r}}{\binom{n+m}{k}}$

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۲۲- دو ظرف شماره (۱) و (۲) به‌ترتیب دارای ۳ مهره آبی و ۴ مهره قرمز در مقابل ۳ مهره قرمز و ۴ مهره آبی هستند. از ظرف شماره (۱) دو مهره به تصادف انتخاب کرده و به ظرف شماره (۲) منتقل می‌کنیم. سپس دو مهره به تصادف از ظرف شماره (۲) انتخاب می‌کنیم. احتمال آنکه لااقل یک مهره قرمز از ظرف (۲) انتخاب شود، کدام است؟

۱) $\frac{۵۵۵}{۳۶\times ۲۱}$

۲) $\frac{۱۴۱}{۳۶\times ۲۱}$

۳) $\frac{۲۰۱}{۳۶\times ۲۱}$

۴) $\frac{۳۴۲}{۳۶\times ۲۱}$

۲۳- یک شرکت، دو کارخانه $F_۱$ و $F_۲$ و سه انبار $W_۱$، $W_۲$ و $W_۳$ دارد. ظرفیت تولید کارخانه‌های $F_۱$ و $F_۲$ به‌ترتیب ۸۰ و ۷۰ واحد و ظرفیت انبارهای $W_۱$، $W_۲$ و $W_۳$ نیز به‌ترتیب ۵۰، ۶۰ و ۴۰ واحد است. به دلیل آن‌که کارخانه‌ها هیچ ظرفیتی برای نگهداری محصول تولید شده ندارند، باید محصولات فوراً به انبارها منتقل شوند. هم‌چنین باید از تمام ظرفیت انبارها استفاده کرد. اگر x_{ij} مقدار حمل از کارخانه i به انبار j باشد، آنگاه کدام مورد محدودیت مربوط به ظرفیت کارخانه $F_۱$ را نمایش می‌دهد؟

۱) $x_{۱۱}+x_{۱۲}+x_{۱۳}=۸۰$

۲) $x_{۱۱}+x_{۱۲}+x_{۱۳}\le ۸۰$

۳) $x_{۱۱}+x_{۲۱}+x_{۳۱}=۸۰$

۴) $x_{۱۱}+x_{۲۱}+x_{۳۱}\le ۸۰$

۲۴- مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر مفروض است. کدام موارد درست‌اند؟

$$\text{Max } z=cx$$
$$\text{s.t: } A_{m\times n}x=b$$
$$x\ge ۰$$

الف ـ اگر یک نقطه رأسی، بهینه باشد، آنگاه ممکن است برای یک متغیر غیرپایه‌ای x_j داشته باشیم: $z_j-c_j>۰$.

ب ـ اگر برداری مانند d موجود باشد که $Ad=0$، $d\ge 0$ و $cd>0$، آنگاه مسئله جواب بهینه متناهی دارد.

ج ـ اگر $\bar{x}$ جواب بهینه باشد، آنگاه $\bar{x}$ می‌تواند بیش از m مؤلفه مخالف صفر داشته باشد.

۱) «ب»

۲) «الف» و «ب»

۳) «الف» و «ج»

۴) «ب» و «ج»

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۲۵- جدول بهینه مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر، مفروض است:

	z	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	RHS
z	۱	۰	−۳	−۳	−۲	۰	−۱۶
x_1	۰	۱	۲	۱	۱	۰	۸
x_5	۰	۰	۳	−۱	۱	۱	۱۲

$$\text{Min } z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3$$
$$\text{s.t. } a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 \le b_1$$
$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 \le b_2$$
$$x_1, x_2, x_3 \ge 0$$

که در آن، متغیرهای x_4 و x_5 به‌ترتیب متغیرهای کمکی محدودیت‌های اول و دوم است. دوگان (ثانویه) این مسئله کدام است؟

۱)
$$\text{Max } w = 8y_1 - 4y_2$$
$$\text{s.t. } y_1 - y_2 \le 2$$
$$2y_1 + y_2 \le 1$$
$$y_1 + 2y_2 \le 1$$
$$y_1 \ , \ y_2 \ge 0$$

۲)
$$\text{Max } w = 8y_1 + 4y_2$$
$$\text{s.t. } y_1 - y_2 \le -2$$
$$2y_1 + y_2 \le -1$$
$$y_1 - 2y_2 \le 1$$
$$y_1 \ , \ y_2 \le 0$$

۳)
$$\text{Max } w = 4y_1 + 8y_2$$
$$\text{s.t. } -y_1 + y_2 \le 2$$
$$y_1 + 2y_2 \le -1$$
$$-y_1 + 2y_2 \le -1$$
$$y_1 \ , \ y_2 \le 0$$

۴)
$$\text{Max } w = 8y_1 + 4y_2$$
$$\text{s.t. } y_1 + y_2 \le 2$$
$$2y_1 + y_2 \le -1$$
$$y_1 + 2y_2 \le 1$$
$$y_1 \ , \ y_2 \ge 0$$

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

مبانی جبر ـ توپولوژی:

۲۶- فرض کنید $\mathbb{Z}[x]$ حلقه چندجمله‌ای‌ها با ضرایب صحیح باشد. قرار می‌دهیم:

$$I = \{f(x) \in \mathbb{Z}[x] \mid f(-۲) = ۰\}.$$

در این صورت کدام مورد صحیح است؟

۱) I یک ایده‌آل اول $\mathbb{Z}[x]$ نیست.

۲) I یک ایده‌آل اول $\mathbb{Z}[x]$ است و داریم $\frac{\mathbb{Z}[x]}{I} \cong \mathbb{Z}$

۳) I یک ایده‌آل ماکسیمال $\mathbb{Z}[x]$ است و داریم $\frac{\mathbb{Z}[x]}{I} \cong \frac{\mathbb{Z}}{۲\mathbb{Z}}$

۴) I یک ایده‌آل ماکسیمال $\mathbb{Z}[x]$ است و داریم $\frac{\mathbb{Z}[x]}{I} \cong \mathbb{Q}$

۲۷- فرض کنید که G یک گروه دوری است که فقط دارای یک مولد است. کدام گزاره زیر در مورد تعداد اعضای G درست است؟

۱) $G = \{e\}$

۲) G یک گروه دوری نامتناهی است.

۳) G حداکثر دارای دو عضو است.

۴) $G \cong \mathbb{Z}_۲$

۲۸- کدام‌یک از مجموعه‌های زیر، ایده‌آل $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ است؟

۱) $\{(۲m , ۰) \mid m \in \mathbb{Z}\}$

۲) $\{(m , m) \mid m \in \mathbb{Z}\}$

۳) $\{(۲m , ۲m) \mid m \in \mathbb{Z}\}$

۴) $\{(m , -m) \mid m \in \mathbb{Z}\}$

۲۹- کدام گزاره زیر در مورد گروه از مرتبه ۱۴۰۵ درست است؟

۱) G گروهی ساده است.

۲) G گروهی دوری است.

۳) G زیرگروهی از مرتبه ۲۸۰ دارد.

۴) G دارای زیرگروه سیلوی نرمالی است.

۳۰- حلقه $\frac{\mathbb{Z}_۵[x]}{\langle x^۳ - ۱ \rangle}$ چند خودتوان دارد؟

۱) ۲

۲) ۴

۳) ۶

۴) ۸

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۳۱- فرض کنید $X=\{۱,۲,۳,۴,۵\}$ مجهز به توپولوژی زیر باشد:

$$\tau=\{X,\varnothing,\{۱\},\{۱,۲\},\{۱,۳,۴\},\{۱,۲,۳,۴\},\{۱,۲,۵\}\}$$

اگر $A=\{۱,۲,۳\}$، آنگاه کدام مورد درست است؟

۱) $A^\circ=\varnothing$ و $(A^c)^\circ=\{۱,۲\}$

۲) $A^\circ=\{۱,۲\}$ و $(A^c)^\circ=\varnothing$

۳) $A^\circ=(A^c)^\circ=\varnothing$

۴) $A^\circ=(A^c)^\circ=\{۱,۲\}$

۳۲- فرض کنید $X=\mathbb{Q}$ مجهز به توپولوژی زیر باشد:

$$\tau=\left\{B\subseteq X:\frac{۱}{۲}\notin B \text{ متناهی است یا } B^c\right\}$$

اگر $A=\left\{\frac{۱}{n}:n\in\mathbb{N}\right\}$، آنگاه ∂A کدام است؟

۱) $A\cup\{۰\}$

۲) A

۳) $A\setminus\left\{\frac{۱}{۲}\right\}$

۴) $\left\{\frac{۱}{۲}\right\}$

۳۳- فرض کنید X و Y دوفضای توپولوژیک و $f:X\to Y$ یک نگاشت باز و پوشا باشد. اگر $\{(u,v)\in X\times X:f(u)=f(v)\}$ در توپولوژی حاصل‌ضربی بسته باشد، آنگاه کدام مورد درست است؟

۱) Y هاوسدورف است، ولی X لزوماً هاوسدورف نیست.

۲) X هاوسدورف است، ولی Y لزوماً هاوسدورف نیست.

۳) X و Y هاوسدورف هستند.

۴) X و Y لزوماً هاوسدورف نیستند.

۳۴- فرض کنید $X=[-۱,۱]$ و τ توپولوژی روی X تولید شده توسط $\{[-۱,b):b>۰\}\cup\{(a,۱]:a<۰\}$ باشد. اگر $(x_n)_{n=۱}^{\infty}$ را دنباله $(۰,\frac{۱}{۳},۰,\frac{۱}{۳},\cdots)$ در نظر بگیریم، آنگاه کدام مورد درست است؟

۱) $(x_n)_{n=۱}^{\infty}$ همگرا به صفر است.

۲) $(x_n)_{n=۱}^{\infty}$ همگرا به $\frac{۱}{۴}$ است.

۳) $(x_n)_{n=۱}^{\infty}$ همگرا به $\frac{۱}{۲}$ است.

۴) $(x_n)_{n=۱}^{\infty}$ همگرا نیست.

۳۵- فرض کنید X یک فضای توپولوژیک باشد که به‌ازای هر دو نقطه متمایز $x,y\in X$، مجموعه بازی شامل x مانند U موجود است به‌طوری‌که $y\notin U$. کدام مورد درست نیست؟

۱) توپولوژی X ظریف‌تر از توپولوژی متمم متناهی در X است.

۲) برای هر $x\in X$، $X\setminus\{x\}$ باز است.

۳) هر زیرمجموعه متناهی X، بسته است.

۴) X هاوسدورف است.

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

آنالیز حقیقی ۱:

۳۶- فرض کنید (X,μ) یک فضای اندازه و μ^* اندازه خارجی تولیدشده توسط μ باشد. اگر $A,B\subseteq X$ به‌طوری‌که $\mu^*(A\Delta B)=0$، آنگاه کدام مورد نادرست است؟

۱) $A\cap B$ اندازه‌پذیر است.

۲) $A\setminus B$ اندازه‌پذیر است.

۳) $B\setminus A$ اندازه‌پذیر است.

۴) A اندازه‌پذیر است اگر و تنها اگر B اندازه‌پذیر است.

۳۷- کدام‌یک از زیرمجموعه‌های E از $\mathbb{R}$، لزوماً بورل نیست؟

۱) $E=\{x\in\mathbb{R}:\limsup_{n\to\infty}\chi_{B_n}(x)>a\}$ که $a\in\mathbb{R}$ و $\{B_n\}_{n=1}^{\infty}$ دنباله‌ای از زیرمجموعه‌های بورل $\mathbb{R}$ است.

۲) $E=\{x\in\mathbb{R}:f(x)\in\mathbb{Q}\}$ که f تابعی پیوسته بر $\mathbb{R}$ است.

۳) $E=\{x\in\mathbb{R}:1<f(x)\le 2\}$ که f تابعی پیوسته بر $\mathbb{R}$ است.

۴) $B_1\subseteq E\subseteq B_2$ که B_1 و B_2 مجموعه‌های بورل هستند و $\lambda(B_2\setminus B_1)=0$ که λ اندازه لبگ روی $\mathbb{R}$ است.

۳۸- فرض کنید $\{E_n\}$ دنباله‌ای از مجموعه‌های اندازه‌پذیر در فضای اندازه (X,μ) باشد و $\varepsilon>0$ به‌طوری‌که برای هر n، $\mu(E_n)\ge\varepsilon$ و $\{x\in X$ به تعداد نامتناهی E_n تعلق دارد$\}=F$. کدام مورد درست است؟

۱) اگر $\mu(X)<\infty$ آنگاه F اندازه‌پذیر است و $\varepsilon\le\mu(F)<\infty$.

۲) اگر $\mu(X)<\infty$ آنگاه F اندازه‌پذیر است و $\mu(F)=0$.

۳) F اندازه‌پذیر است و $\mu(F)=\infty$.

۴) F لزوماً اندازه‌پذیر نیست.

۳۹- اگر $f(x)=\begin{cases}0 & x\in\mathbb{Q}\cap[0,1]\\ n & x\in\mathbb{Q}^c\cap[0,1],\ 10^{-(n+1)}\le x<10^{-n}\end{cases}$ و λ اندازه لبگ روی $\mathbb{R}$ باشد، درباره انتگرال لبگ $\int_{[0,1]} f\,d\lambda$ کدام مورد درست است؟

۱) در $\mathbb{R}$ موجود نیست.

۲) موجود و مقدار آن برابر ۱ است.

۳) موجود و مقدار آن برابر $\frac{1}{9}$ است.

۴) موجود و مقدار آن برابر $\frac{1}{10}$ است.

۴۰- فرض کنیم $\mathbb{R}$ مجهز به اندازه لبگ و تابع اندازه‌پذیر $f:\mathbb{R}\to[0,\infty)$ بر هر بازه $[a,b]$ انتگرال‌پذیر ریمان است و $A=\left\{\int_a^b f(x)\,dx:-\infty<a<b<\infty\right\}$. گزاره‌های زیر را در نظر بگیرید:

الف ـ f انتگرال‌پذیر لبگ است. ب ـ A کراندار است.

کدام مورد درست است؟

۱) «الف» نه شرط لازم برای «ب» است و نه شرط کافی.

۲) «الف» شرط لازم و کافی برای «ب» است.

۳) اگر «الف» آنگاه «ب» ولی عکس آن لزوماً برقرار نیست.

۴) اگر «ب» آنگاه «الف» ولی عکس آن لزوماً برقرار نیست.

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۴۱- فرض کنید (X, μ) یک فضای اندازه متناهی، $1 < p < \infty$ و برای هر n تابع f_n و تابع f اندازه‌پذیر باشند. گزاره‌های زیر را در نظر بگیرید.

الف ـ اگر $f_n \to f$ در $L^p(\mu)$، آنگاه $f_n \to f$ در اندازه μ.

ب ـ اگر $f_n \to f$ در اندازه μ آنگاه زیردنباله‌ای مانند $\{f_{n_k}\}$ یافت می‌شود که $f_{n_k} \to f$ تقریباً همه‌جا بر X.

ج ـ اگر $f_n \to f$ تقریباً همه‌جا بر X، آنگاه $f_n \to f$ در اندازه μ.

د ـ اگر $f_n \to f$ در اندازه μ، آنگاه $f_n \to f$ در $L^p(\mu)$.

کدام مورد درست است؟

۱) فقط «الف» و «ب»
۲) فقط «ب» و «ج»
۳) فقط «الف»، «ب» و «ج»
۴) همه گزاره‌های «الف» تا «د»

۴۲- فرض کنید $\{E$ یا E^c حداکثر شمارا است. $S = \{E \subseteq \mathbb{R} :$ برای $E \in S$، اگر E حداکثر شمارا باشد، $\mu(E) = 0$ و اگر E^c حداکثر شمارا باشد، $\mu(E) = 1$ تعریف می‌شود. در فضای اندازه $(\mathbb{R}, S, \mu)$ کدام مورد نادرست است؟

۱) هر تابع μ–اندازه‌پذیر، انتگرال‌پذیر است.
۲) هر تابع پیوسته بر $\mathbb{R}$، μ–اندازه‌پذیر است.
۳) هر تابع ساده تقریباً همه‌جا ثابت است.
۴) تابع مشخصه $\chi_{[0,1]}$، μ–اندازه‌پذیر نیست.

۴۳- فرض کنید (X, μ) یک فضای اندازه باشد و $L = L^1(\mu) \cap L^2(\mu)$. کدام مورد درست است؟

۱) فضای L با نرم $\|\cdot\|_2 + \|\cdot\|_1$ کامل است فقط اگر $\mu^*(X) < \infty$.
۲) فضای L با نرم $\|\cdot\|_1$ کامل است فقط اگر $\mu^*(X) < \infty$.
۳) فضای L با نرم $\|\cdot\|_1$ کامل است.
۴) فضای L با نرم $\|\cdot\|_2 + \|\cdot\|_1$ کامل است.

۴۴- فرض کنید (X, μ) فضای اندازه باشد و $f, g \in L^1(\mu)$. کدام مورد نادرست است؟

۱) $(f^2 + g^2)^{\frac{1}{2}} \in L^1(\mu)$.
۲) $|fg|^{\frac{1}{2}} \in L^1(\mu)$.
۳) $|f|^p |g|^q \in L^1(\mu)$ که $p + q = 1$ و $p, q > 0$.
۴) $|f|^p + |g|^q \in L^1(\mu)$ که $p + q = 1$ و $p, q > 0$.

۴۵- عملگر خطی $T: (\ell^2, \|\cdot\|_2) \to (\ell^2, \|\cdot\|_2)$ را با ضابطهٔ $T(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \ldots) = \left(\alpha_1, \frac{\alpha_2}{2}, \frac{\alpha_3}{3}, \ldots\right)$ در نظر بگیرید. کدام مورد درست است؟

۱) $\|T\| = 1$.
۲) $\|T\| < 1$.
۳) $1 < \|T\| < \infty$.
۴) T بی‌کران است.

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

جبر پیشرفته ۱:

۴۶- اگر F یک میدان باشد، آنگاه هر F ـ مدول کدام است؟

۱) تصویری است اما آزاد و اینژکتیو (تزریقی) نیست.

۲) اینژکتیو (تزریقی) و تصویری است اما آزاد نیست.

۳) آزاد و تصویری است اما اینژکتیو (تزریقی) نیست.

۴) اینژکتیو (تزریقی)، تصویری و آزاد است.

۴۷- در کدام مورد، $\mathbb{Z}$ ـ مدول داده‌شده یکدست است ولی تصویری نیست؟

۱) $\mathbb{Q}$

۲) $\mathbb{Z}_۲$

۳) $\mathbb{Z}$

۴) $\mathbb{Q}$ و $\mathbb{Z}_۲$

۴۸- کدام مورد برای حلقه ماتریس‌های ۲×۲ بالامثلثی با درایه‌های گویا، درست است؟

۱) هم نوتری راست و هم آرتینی راست است.

۲) آرتینی راست است، اما نوتری راست نیست.

۳) نوتری راست است، اما آرتینی راست نیست.

۴) نه نوتری راست و نه آرتینی راست است.

۴۹- کدام مورد با گروه آبلی $\mathbb{Z}_۲ \otimes_{\mathbb{Z}} \mathbb{Z}[x]$ یکریخت است؟

۱) $\mathbb{Z}_۲$

۲) $۲\mathbb{Z}[x]$

۳) $\mathbb{Z}_۲[x]$

۴) صفر

۵۰- مدول زیر، به‌عنوان $\mathbb{Z}$ ـ مدول با کدام مورد یکریخت است؟

$$\frac{\mathbb{Z}[x]}{\langle x^۲\rangle} \otimes_{\mathbb{Z}[x]} \frac{\mathbb{Z}[x]}{\langle x^۳\rangle}$$

۱) $\frac{\mathbb{Z}[x]}{\langle x^۲\rangle}$

۲) $\frac{\mathbb{Z}[x]}{\langle x\rangle}$

۳) $\frac{\mathbb{Z}[x]}{\langle x^۶\rangle}$

۴) $\frac{\mathbb{Z}[x]}{\langle x^۳\rangle}$

۵۱- برای حلقه $\frac{\mathbb{Z}_{۱۹}[x]}{\langle x^{۱۴۰۴}\rangle}$، کدام مورد درست است؟

۱) آرتینی نیست و بیش از یک ایده‌آل اول دارد.

۲) آرتینی است و بیش از یک ایده‌آل اول دارد.

۳) آرتینی نیست و فقط یک ایده‌آل اول دارد.

۴) آرتینی است و فقط یک ایده‌آل اول دارد.

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۵۲- کدام حکم در مورد $\mathbb{Z}$ ـ مدول $(\frac{\mathbb{Q}}{\mathbb{Z}}, +)$ درست است؟

۱) آرتینی نیست، ولی نوتری است.

۲) آرتینی است، ولی نوتری نیست.

۳) نه آرتینی و نه نوتری است.

۴) هم آرتینی و هم نوتری است.

۵۳- فرض کنید R یک حلقه و M و N، دو R–مدول باشند. همچنین فرض کنید نگاشت‌های $f: M \to N$ و $g: N \to M$، همریختی‌های R–مدولی باشند به‌طوری‌که $fg = Id_N$ (Id_N نگاشت همانی روی N است). دراین‌صورت، کدام مورد درست است؟

۱) $\mathrm{Ker}(f) \cap \mathrm{Im}(g) \neq \{0\}, M = \mathrm{Ker}(f) + \mathrm{Im}(g)$

۲) $\mathrm{Ker}(f) \cap \mathrm{Im}(g) = \{0\}, M \neq \mathrm{Ker}(f) + \mathrm{Im}(g)$

۳) $\mathrm{Ker}(f) \cap \mathrm{Im}(g) = \{0\}, M = \mathrm{Ker}(f) + \mathrm{Im}(g)$

۴) $\mathrm{Ker}(f) \cap \mathrm{Im}(g) \neq \{0\}, M \neq \mathrm{Ker}(f) + \mathrm{Im}(g)$

۵۴- فرض کنید F یک گروه آزاد با مجموعه مولد X است. کدام گزاره زیر درست است؟

۱) هر زیر گروه H از F نیز یک گروه آزاد است.

۲) تعداد روابط در F همیشه برابر تعداد مولدهاست.

۳) مرکز F فقط شامل عضو همانی است.

۴) هر عضو غیرهمانی از F، از مرتبه متناهی است.

۵۵- فرض کنید R یک حلقه یکدار باشد به‌طوری‌که به‌ازای هر $x \in R$، اعداد طبیعی n و m $(m > n)$ موجودند که $x^n = x^m$. اگر J(R) و Nil(R) به‌ترتیب رادیکال جیکوبسن R و مجموعه اعضای پوچ‌توان R باشند، آنگاه کدام مورد درست است؟

۱) $\mathrm{Nil}(R) = J(R) = \{0\}$

۲) $\mathrm{Nil}(R) \subseteq J(R)$

۳) $J(R) \subseteq \mathrm{Nil}(R)$

۴) هیچ‌کدام

بهینه‌سازی خطی پیشرفته ۱ ـ آنالیز عددی پیشرفته:

۵۶- به‌ازای چند مقدار غیرصحیح k، مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر دارای جواب بهینه چندگانه (دگرین) است؟

$$\text{Max} \quad z = k x_1 + (2k - 1) x_2$$
$$\text{s.t.} \quad 3x_1 + 2x_2 \leq 18$$
$$x_1 + x_2 \leq 8$$
$$x_1, x_2 \geq 0$$

۱) ۳

۲) ۲

۳) ۱

۴) صفر

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۵۷- جدول‌های آغازین و بهینه یک مسئله برنامه‌ریزی خطی ماکزیمم‌سازی به‌صورت زیر داده شده‌اند. مقدار a کدام است؟

جدول آغازین

	z	x_1	x_2	x_3	x_4	s_1	s_2	RHS
z	۱	−۲	−۸	−۱۰	−۶	۰	۰	۰
s_1	۰	۲	۱	۴	۲	۱	۰	۲۰۰
s_2	۰	۱	۲	۲	۱	۰	۱	۱۶۰

جدول بهینه

z	۱	a	۰	۲	۰	$\frac{۴}{۳}$	$\frac{۱۰}{۳}$	c
x_4	۰	۱	۰	۲	۱	$\frac{۲}{۳}$	$-\frac{۱}{۳}$	$\bar{b}_1$
x_2	۰	b	۱	۰	۰	$-\frac{۱}{۳}$	$\frac{۲}{۳}$	$\bar{b}_2$

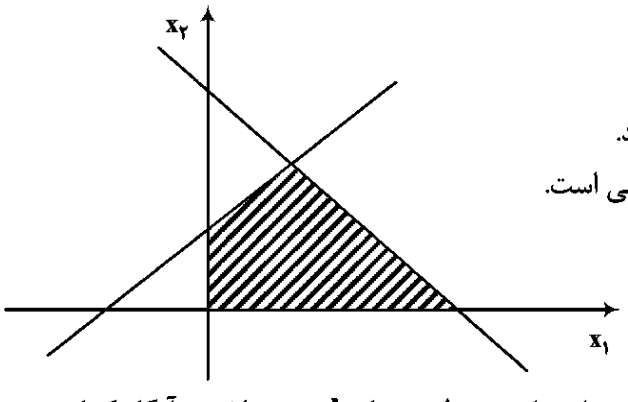
۱) ۴
۲) ۲
۳) ۱
۴) صفر

۵۸- بخشی از جدول متناظر با یکی از تکرارهای مرحله (فاز) اوّل روش دومرحله‌ای (دوفازی) برای حل یک مسئله استاندارد، به‌صورت زیر است. اگر s_i متغیر کمکی قید i ـ ام و R_i متغیر مصنوعی آن باشد، آنگاه مقدار $\alpha+\beta$ کدام است؟

	z	x_1	x_2	s_1	s_2	R_1	R_2	RHS
z	۱	α	۰	−۱	$\frac{۱}{۳}$			
R_1	۰	$\frac{۵}{۳}$	۰	β	$\frac{۱}{۳}$			
x_2	۰	$\frac{۱}{۳}$	۱	۰	$-\frac{۱}{۳}$			

۱) ۱
۲) $\frac{۲}{۳}$
۳) $-\frac{۲}{۳}$
۴) −۱

۵۹- ناحیه شدنی یک مسئله برنامه‌ریزی خطی ماکزیمم‌سازی به‌صورت زیر است. کدام مورد برای مسئله دوگان (ثانویه) آن درست است؟



۱) ناحیه شدنی آن کزاندار و جواب بهینه دگرین دارد.
۲) ناحیه شدنی آن کزاندار و فقط جواب بهینه رأسی دارد.
۳) ناحیه شدنی آن بی‌کران و مقدار تابع هدف آن نامتناهی است.
۴) ناحیه شدنی آن بی‌کران و جواب بهینه رأسی دارد.

۶۰- مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر مفروض است. اگر همه درایه‌های ماتریس A و بردار b مثبت باشند، آنگاه کدام مورد درست است؟

$$\text{Max } z = cx$$
$$\text{s.t. } Ax \le b$$
$$x \ge 0$$

۱) مسئله اصلی شدنی و دوگان آن نشدنی است.
۲) مسئله اصلی و دوگان آن جواب بهینه دارند.
۳) مسئله اصلی مقدار بهینه متناهی ندارد و دوگان آن نشدنی است.
۴) مسئله اصلی نشدنی است و دوگان آن مفدار بهینه متناهی ندارد.

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۶۱- مسئله برنامه‌ریزی خطی زیر و جدول بهینه آن مفروض است. اگر مقدار b_2 از ۴۶۰ به ۶۶۰ تغییر کند، آنگاه کدام مورد درست است؟

$$\text{Max } z = 3x_1 + 3x_2 + 5x_3$$
$$\text{s.t.} \quad 2x_1 + 2x_2 + x_3 \le 430$$
$$3x_1 + x_2 + 2x_3 \le 460$$
$$x_1, x_2, x_3 \ge 0$$

	z	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	RHS
z	1	$\frac{14}{3}$	0	0	$\frac{1}{3}$	$\frac{7}{3}$	$\frac{3650}{3}$
x_2	0	$\frac{1}{3}$	1	0	$\frac{2}{3}$	$-\frac{1}{3}$	$\frac{400}{3}$
x_3	0	$\frac{4}{3}$	0	1	$-\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{490}{3}$

۱) جواب بهینه تغییر می‌کند، ولی مقدار بهینه تغییر نمی‌کند.
۲) جواب بهینه و مقدار بهینه تغییر می‌کنند.
۳) جواب بهینه تغییر نمی‌کند، ولی مقدار بهینه تغییر می‌کند.
۴) جواب بهینه و مقدار بهینه تغییر نمی‌کنند.

۶۲- فرض کنید g چندجمله‌ای درون‌یاب تابع $\sin x$ در بازهٔ $[0, \pi]$ چنان باشد که $g(0) = g(\pi) = 0$ ، $g'(0) = -g'(\pi) = 1$. اگر $\|\sin x - g(x)\|_1 \le \frac{\pi^n}{k!} = L$ و L کوچکترین عددی باشد، که درستی نامساوی فوق قابل اثبات باشد، آنگاه (n, k) کدام است؟

۱) $(5, 5)$
۲) $(4, 4)$
۳) $(6, 6)$
۴) $(5, 6)$

۶۳- فرض کنید $-1 + \frac{x-1}{a + \frac{x-2}{b+x}}$ کسر مسلسلی باشد، که از درون‌یابی کسری تابع جدولی $\left\{(1, -1), (2, 3), (3, \frac{5}{3})\right\}$ به دست می‌آید. (a, b) کدام است؟

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

۶۴- فرض کنید روش درون‌یابی هرمیت برای درون‌یابی تابع $f(x) = e^x$ را در نقاط $x = 0, 1, 2$ چنان به‌کار می‌بریم، که از تابع f در $x = 2$ و از f و f' در $x = 1$ و از f، f' و f'' در $x = 0$ استفاده شود. مقدار $f[0, 0, 0, 1, 1]$ کدام است؟

۱) ۵/۵
۲) $5/5 - 2e$
۳) ۰/۵
۴) $-0/5 - 2e$

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۶۵- فرض کنید $\int_{-1}^{1} \frac{f(x)\,dx}{\sqrt{1-x^2}} \cong \alpha f(-1)+\beta f(0)+\gamma f(1)$. اگر دستور فوق برای تقریب انتگرال یک چندجمله‌ای با بزرگ‌ترین درجه دقیق باشد، آنگاه مقدار $\alpha+2\beta+3\gamma$ کدام است؟

۱) π

۲) $\frac{3\pi}{2}$

۳) 2π

۴) $\frac{5\pi}{2}$

اصول آموزش ریاضی:

۶۶- کدام عبارت به‌درستی انتقاد کلمنتس و الرتون از آزمون‌های کتبی سنتی را منعکس می‌کند؟

۱) هزینه بالایی برای دولت‌ها دارند.
۲) تنها در کشورهای غربی معتبر هستند.
۳) تنها مهارت‌های محاسباتی را می‌سنجد.
۴) ابزاری برای امپریالیسم فرهنگی هستند.

۶۷- کلمنتس و الرتون، کدام نوع پژوهش را برای بهبود آموزش ریاضی در شرایط واقعی مدارس ضروری می‌دانند؟

۱) اقدام‌پژوهی با مشارکت معلمان
۲) پژوهش‌های کمی با آمار استنباطی
۳) پژوهش‌های کیفی با ابزارهای کامپیوتری
۴) پژوهش‌های آزمایشی با کنترل متغیرهای مزاحم

۶۸- کدام ویژگی به روش آموزش باز در یاددهی ـ یادگیری ریاضیات، اشاره می‌کند؟

۱) فعالیت‌های ریاضی پروژه ـ بسته است.
۲) نمره به‌عنوان یک انگیزش بیرونی در روابط میان شاگرد و معلم است.
۳) امتحان ابزاری برای به کار واداشتن شاگردان است.
۴) کتاب بسته و جزوه محور است.

۶۹- کدام عبارت به‌درستی یکی از ویژگی‌های اصلی دوره «ریاضیات جدید» را بیان می‌کند؟

۱) تمرکز بر روش‌های شهودی و ساخت‌گرایانه
۲) حذف کامل مفاهیم هندسی از برنامه‌های درسی
۳) کاهش استفاده از نمادها و زبان فنی ریاضی در مدل‌سازی مسئله
۴) معرفی مفاهیم ساختاری مانند نظریه مجموعه‌ها، جبر مجرد

۷۰- کدام عبارت بهترین تحلیل از جنبش «رجعت به اصول» و پایه‌های فلسفی آن را ارائه می‌دهد؟

۱) این جنبش به دلیل شکست فلسفه پوزیتیویسم، به‌سمت آموزش مبتنی بر مسائل واقعی و محوریت معلم حرکت می‌کند.
۲) این جنبش با هدف کاهش حجم محتوای درسی و افزایش خلاقیت دانش‌آموزان، از رویکرد فعال و کشفی در آموزش ریاضی حمایت می‌کند.
۳) این جنبش تحت تأثیر فلسفه تحصّل‌گرایی قرار داشت و بر تمرین‌های تکراری، حل مثال‌های استاندارد و انتقال مستقیم دانش تأکید می‌کند.
۴) این جنبش بر اساس فلسفه ساخت‌گرایی طراحی شده بود و هدف آن، تقویت درک مفهومی دانش‌آموزان از طریق حل مسئله و فعالیت‌های گروهی است.

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

۷۱- **کدام عبارت درست‌ترین تحلیل از نقش و دیدگاه هانس فرودنتال، به‌عنوان یک ریاضیدان در مورد جنبش «ریاضی جدید» و رویکردهای آموزشی آن است؟**

۱) جنبش «ریاضی جدید» را حمایت کرد، زیرا با تأکید بر ساختارهای انتزاعی و منطقی ریاضی، به توسعه تفکر منطقی دانش‌آموزان کمک می‌کرد.

۲) با نقد جنبش «ریاضی جدید»، بر این باور بود که آموزش ریاضی باید از واقعیت‌های زندگی و تجربه دانش‌آموزان شروع شود و نه از افلاطون‌گرایی یا رفتارگرایی.

۳) به‌دلیل اعتقاد به رویکرد رفتارگرایانه، از استفاده از طبقه‌بندی اهداف بلوم در آموزش ریاضی حمایت می‌کرد و آن را بهترین راهنمای برنامه‌ریزی درسی می‌دانست.

۴) با تأکید بر «رجعت به اصول»، خواستار بازگشت به آموزش تمرین‌محور و حل مثال‌های استاندارد شد، زیرا این روش‌ها در دوران ریاضی جدید نادیده گرفته شده بودند.

۷۲- **از منظر کلمنتس و الرتون، اساسی‌ترین کاستیِ پژوهش‌های سنتی در آموزش ریاضی، که اقدام‌پژوهی در پی رفع آن است، کدام است؟**

۱) فقدان چارچوب‌های نظری منسجم برای تبیین و تفسیر یافته‌ها

۲) غفلت از بهره‌گیری از روش‌های آماری پیشرفته و تحلیل‌های کمّی گسترده

۳) تمرکز بیش از حد بر نتایج مبتنی‌بر ارزشیابی با کنترل متغیرهای مزاحم مانند جنسیت و پایگاه اجتماعی

۴) جدایی نقش پژوهشگر از معلم و انجام پژوهش بر روی معلمان به‌جای مشارکت آن‌ها

۷۳- **از دیدگاه انتقادی، «یادگیری در حد تسلط» و «برنامه‌ریزی آموزشی انفرادی» بر اساس پارادایم رفتارگرایی، چه پیامد منفی بنیادینی بر درک ریاضی دانش‌آموزان داشت؟**

۱) تجزیه محتوای ریاضی به اهداف رفتاری جزئی و از دست رفتن فهم کل‌نگر و روابط

۲) کاهش مشارکت فعال دانش‌آموزان و انحراف از اهداف روان‌شناسی تدریس

۳) توسعه بیش از حد فهم مفهومی به جای مهارت‌های عملیاتی

۴) کاهش شدید زمان لازم برای یادگیری ریاضیات پیچیده

۷۴- **در کلاس ریاضی، پاسخ فوری شاگردان به مسئله مطرح شده معلم به‌صورت زیر است. کدام مهارت ریاضی دانش‌آموزان باید مورد توجه قرار گیرد؟**

مسئله: علی چمن‌های قطعه زمینی را در ۱۲ ساعت و حسن همین چمن‌ها را در ۸ ساعت کوتاه می‌کند. اگر هر دو نفر با هم کار کنند، در چه مدت چمن‌ها کوتاه می‌شوند؟

پاسخ : $\frac{۱۲+۸}{۲}=۱۰$

۱) مهارت ذهنی

۲) مهارت عملکردی

۳) مهارت فرایندی

۴) مهارت موقعیتی

۷۵- **آلن بیشاپ، دو مؤلفه را در آموزش ریاضی مطرح کرد تا این ادعا را که ریاضی یک زبان بین المللی است و در همه جا، یک و تنها یک روش ارائه دارد، به چالش بکشد. این دو مؤلفه کدامند؟**

۱) حل مسئله و فرهنگ‌ها

۲) فرهنگ‌ها و ارزش‌ها

۳) بازنمایی‌ها و ارزش‌ها

۴) ارزش‌ها و مسائل دنیای واقعی

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

Telegram: @uni_k

www.konkur.in

Telegram: @uni_k