



صبح پنجشنبه
۱۳۹۸/۸/۳۰
دفترچه شماره ۲ از ۲



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

– در کار کارگزاریات بنگر و آنان را با آزمون به کار گمار و به
میل خود و بی مشورت دیگران آنها را سرپرست کاری مکن –
از نامه حضرت علی (ع) به مالک اشتر

**هفتمین امتحان مشترک فراگیر دستگاه‌های اجرایی کشور
سال ۱۳۹۸**

آزمون تخصصی عنوان شغلی دبیر ریاضی (کد شغلی ۳۰۳۸)

تعداد سؤال: ۶۰
مدت پاسخگویی: ۸۰ دقیقه

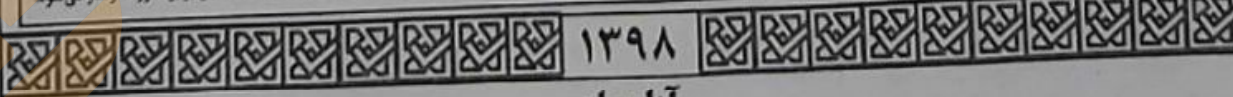
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه ریاضیات (ریاضی عمومی - معادلات دیفرانسیل - آمار و احتمال)	۲۰	۱۰۶	۱۲۵
۲	مبانی آنالیز ریاضی، مبانی جبر و مبانی آنالیز عددی	۲۰	۱۲۶	۱۴۵
۳	اصول آموزش ریاضی و خلاقیت ریاضی	۲۰	۱۴۶	۱۶۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب 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.



۱۳۹۸

آبان‌ماه

مجموعه ریاضیات (ریاضی عمومی - معادلات دیفرانسیل - آمار و احتمال):

۱۰- اگر $\alpha + i\beta$ ریشه مختلط معادله $x^2 + 2x + 1 = 0$ باشد، α ریشه حقیقی کدام معادله است؟

(۱) $8x^2 - 4x + 1 = 0$

(۲) $x^2 - 4x + 1 = 0$

(۳) $x^2 + 4x - 1 = 0$

(۴) $8x^2 + 4x - 1 = 0$

۱۰- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^+} (x^{x^x})$ ، کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) e

(۴) e^e

۱۰- مقدار همگرایی سری $(\dots + 0,5001 + 0,501 + 0,51 + 0,6)$ ، کدام است؟

(۱) سری واگراست.

(۲) ۰,۶

(۳) ۱,۱

(۴) صفر

۱۰- حاصل انتگرال $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{dx}{(\arccos x)^2 \sqrt{1-x^2}}$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4\pi}$

(۲) $\frac{1}{\pi}$

(۳) $\frac{1}{2\pi}$

(۴) $\frac{1}{3\pi}$

۱۱۰- مساحت ناحیه محدود به منحنی‌های $y=2^x$ و $y=2x-x^2$ و خطوط $x=0$ و $x=2$ ، کدام است؟

($\ln 2 \approx 0.6$)

(۱) $\frac{8}{3}$

(۲) $\frac{7}{4}$

(۳) $\frac{5}{4}$

(۴) $\frac{11}{3}$

۱۱۱- سه صفحه $x+y=2$ ، $x+z=4$ و $z-y=2$ ، نسبت به هم چه وضعی دارند؟

(۱) بر هم منطبق هستند. (۲) در یک نقطه، مشترک هستند.

(۳) در یک خط، مشترک هستند. (۴) با هم موازی هستند.

۱۱۲- اگر $z = x^y f\left(\frac{y}{x^2}\right)$ باشد، حاصل عبارت $x \frac{\partial z}{\partial x} + 2y \frac{\partial z}{\partial y} - 6z$ کدام است؟

(۱) $\frac{y}{x} f'\left(\frac{y}{x^2}\right)$

(۲) صفر

(۳) $-x^y f\left(\frac{y}{x^2}\right)$

(۴) $-\frac{y}{x^2} f'\left(\frac{y}{x^2}\right)$

۱۱۳- بیشترین تغییرات تابع $f(x,y,z) = x \sin z - y \cos z$ در مبدأ مختصات، کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۱۱۴- اگر میدان برداری $F(x,y,z) = (x,y,z)$ و S رویه محصور به مثلثی با رئوس $(0,0,1)$ و $(0,1,0)$ و $(1,0,0)$ باشد، انتگرال رویه $\iint_S F \cdot n \, ds$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{\sqrt{3}}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

(۴) $\sqrt{2}$

۱۱۵- معادله دسته منحنی‌های معادله دیفرانسیل $xyy'^2 - (x^2 + y^2)y' + xy = 0$ کدام است؟

(۱) $(y^2 - x + a)(y - bx) = 0$

(۲) $(y^2 - x + a)(x - by) = 0$

(۳) $(y^2 - x^2 - a)(x - by) = 0$

(۴) $(y^2 - x^2 - a)(y - bx) = 0$

۱۱۶- معادله دیفرانسیل $(x^{-1} + 2y^{-1})dx + axy^{-2}dy = 0$ کامل است. مقدار a کدام است؟

(۱) -۲

(۲) ۱

(۳) -۱

(۴) ۲

۱۱۷- یک جواب خصوصی معادله دیفرانسیل $x^2y'' - xy' + 4y = \text{Ln } x^2 + \cos(\text{Ln } x)$ کدام است؟

(۱) $y_p = \frac{1}{13}(3\cos(e^x) - 2\sin(e^x)) + \frac{1}{2}e^x + \frac{1}{4}$

(۲) $y_p = \frac{1}{13}(3\cos(\text{Ln } x) - 2\sin(\text{Ln } x)) + \frac{1}{2}\text{Ln } x + \frac{1}{4}$

(۳) $y_p = \frac{1}{13}(2\cos(\text{Ln } x) + 3\sin(\text{Ln } x)) - \frac{1}{4}\text{Ln } x + \frac{1}{2}$

(۴) $y_p = \frac{1}{13}(2\cos(e^x) + 3\sin(e^x)) - \frac{1}{4}\text{Ln } x + \frac{1}{2}$

۱۱۸- مجموعه نقاط تکیه معادله دیفرانسیل $x^2(x^2 - 4)\sin x y'' + x(x - 2)\cos x y' + \sin x y = 2x^2 + 1$ را

در نظر بگیرید. کدام مورد در خصوص این مجموعه، صحیح است؟

(۱) شماراست.

(۲) کراندار است.

(۳) متناهی است.

(۴) ناشماراست.

۱۱۹- اگر $f(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\sqrt{x}} e^{-t^2} dt$ و $F(s) = L\{f(x)\}$ لاپلاس تابع $f(x)$ باشد، مقدار $F(1)$ کدام است؟

(۱) $2\sqrt{2}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

(۴) ۲

۱۲۰- افراد A و B هر کدام با احتمال $\frac{1}{4}$ تیر خود را به هدف می‌زنند. اگر A و B پشت سر هم تیر بزنند و A شروع‌کننده باشد، احتمال آنکه قبل از B به هدف بزند، چقدر است؟

$\frac{1}{3}$ (۱)

$\frac{1}{4}$ (۲)

$\frac{2}{4}$ (۳)

$\frac{2}{3}$ (۴)

۱۲۱- اگر a دارای توزیع احتمال یکنواخت در بازه $(-2, 2)$ باشد، با کدام احتمال، معادله درجه دوم

$$x^2 - 2(a+1)x + (2a^2 + 2a + 1) = 0$$

دارای ریشه حقیقی است؟

$\frac{1}{4}$ (۱)

$\frac{\sqrt{2}}{4}$ (۲)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۴)

۱۲۲- متغیرهای تصادفی X و Y مستقل هستند. اگر $E(X) = 2$ ، $E(Y) = 3$ ، $V(X) = 4$ و $V(Y) = 6$ باشد، مقدار واریانس متغیر تصادفی $Z = XY$ ، کدام است؟

۸۴ (۱)

۲۸ (۲)

۴۸ (۳)

۷۲ (۴)

۱۲۳- اگر $f(x) = \begin{cases} 2x & 0 \leq x \leq 1 \\ 0 & \text{سایر} \end{cases}$ ، تابع چگالی احتمال متغیر تصادفی X باشد، مقدار میانه توزیع کدام است؟

$\frac{1}{4}$ (۱)

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳)

$\frac{\sqrt{2}}{4}$ (۴)

۱۲۴- اگر X و Y دو متغیر تصادفی و $Y = 1 + X^2$ باشد، ضریب همبستگی بین متغیرهای X^2 و Y کدام است؟

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

۱۲۵- از یک جامعه نرمال با میانگین صفر و واریانس σ^2 ، نمونه تصادفی ۱۶ تایی انتخاب شده است. در آزمون

$H_0: \sigma^2 = 1$ در مقابل $H_1: \sigma^2 \neq 1$ ، توزیع آماره آزمون کدام است؟

- (۱) χ^2 با درجه آزادی ۱۶
- (۲) t با درجه آزادی ۱۵
- (۳) t با درجه آزادی ۱۶
- (۴) χ^2 با درجه آزادی ۱۵

مبانی آنالیز ریاضی، مبانی جبر و مبانی آنالیز عددی:

۱۲۶- اگر $A = \left\{ \frac{1-5n}{n+1} : n \in \mathbb{N} \right\}$ باشد، حاصل $\sup(A) + \sup(-A)$ کدام است؟

- (۱) ۵
- (۲) -۳
- (۳) ۳
- (۴) -۵

۱۲۷- کدام مورد صحیح است؟

(۱) $(A \cup B)^\circ = A^\circ \cup B^\circ$

(۲) هر مجموعه بسته و ناشمارا از \mathbb{R} کامل است.

(۳) هر مجموعه بسته و کراندار، فشرده است.

(۴) $\partial(A \cup B) \subseteq \partial A \cup \partial B$

۱۲۸- اگر (X, d) یک فضای متریک همبند و بی‌کران و به‌ازای هر $a \in X$ و هر $r > 0$ مجموعه

$M = \{x : d(x, a) = r\}$ باشد، کدام مورد در خصوص مجموعه M ، همواره صحیح است؟

- (۱) نامتناهی
- (۲) ناتهی
- (۳) همبند
- (۴) متناهی

۱۲۹- کدام مورد در خصوص مجموعه $A = \left\{ 1, -1, \frac{3}{2}, -\frac{3}{2}, \frac{4}{3}, -\frac{4}{3}, \frac{5}{4}, -\frac{5}{4}, \dots \right\}$ در \mathbb{R} با متر اقلیدسی، صحیح است؟

- (۱) بسته
- (۲) هم باز و هم بسته
- (۳) نه باز و نه بسته
- (۴) باز

۱۳۰- تابع $f(x) = \begin{cases} 0 & x \notin \mathbb{Q} \\ \frac{1}{m+n} & x = \frac{m}{n}, (m,n) = 1 \end{cases}$ روی بازه $(0,1)$ مفروض است. تابع $f(x)$ در کدام نقاط

پیوسته است؟

(۱) در هیچ نقطه‌ای پیوسته نیست.

(۲) فقط در صفر

(۳) فقط در نقاط گنگ

(۴) فقط در نقاط گویا

۱۳۱- f تابعی حقیقی بر \mathbb{R} ، $f'(0) \neq 0$ و به‌ازای هر a و b ، $f(a+b) = f(a)f(b)$ است. دامنه f' با کدام

زیرمجموعه از \mathbb{R} برابر است؟

(۱) \mathbb{Q}^c

(۲) \mathbb{R}

(۳) \mathbb{R}^+

(۴) \mathbb{Q}

۱۳۲- توابع $f, g: [a,b] \rightarrow [a,b]$ در نقطه c مشتق‌پذیر نیستند. اگر $h(x) = f(x)g(x)$ و $k(x) = fog(x)$

باشد، کدام مورد صحیح است؟

(۱) $h'(c)$ و $k'(c)$ ممکن است موجود باشند. (۲) فقط $h'(c)$ موجود نیست.

(۳) فقط $k'(c)$ موجود نیست. (۴) $h'(c)$ و $k'(c)$ موجود نیستند.

۱۳۳- گروه S_p با کدام یک از گروه‌های زیر، یکرخت است؟

(۱) \mathbb{Z}_p

(۲) $GL(2, \mathbb{Z}_p)$

(۳) $GL(2, \mathbb{Z}_p)$

(۴) $\mathbb{Z}_p \times \mathbb{Z}_p$

۱۳۴- اگر $\phi: G \rightarrow G$ یک هم‌ریختی گروه‌ها، $K = \ker \phi$ و به‌ازای $a \in G$ ، $a \neq 1$ مجموعه

$A = \{x \in G : \phi(x) = \phi(a)\}$ کدام مورد با A برابر است؟

(۱) $\{1\}$

(۲) $\{e\}$

(۳) K

(۴) \underline{Ka}

۱۳۵- زیرگروه‌های H و K از گروه G هستند. اگر عدد اول p مرتبه زیرگروه K و $\{1\} \neq H \cap K$ باشد، کدام

مورد صحیح است؟

(۱) $H \subseteq K$

(۲) زیرگروه $H \cap K$ دوری است.

(۳) مرتبه زیرگروه H نیز p است.

(۴) $K \subseteq H$

۱۳۶- اگر H زیرگروهی از G ، $C_G(H)$ مرکزساز H و $N_G(H)$ نرمال‌ساز H در G باشد، کدام مورد صحیح است؟

(۱) H زیرگروه نرمال G است، اگر و تنها اگر $H \leq N_G(H)$

(۲) H اَبلی است، اگر و تنها اگر $H \leq N_G(H)$

(۳) H اَبلی است، اگر و تنها اگر $H \leq C_G(H)$

(۴) H زیرگروه نرمال G است، اگر و تنها اگر $H \leq C_G(H)$

۱۳۷- تعداد مولدهای گروه دوری از مرتبه $3^2 \times 5^2$ کدام است؟

(۱) ۶۰۰

(۲) ۳۷۵

(۳) ۴۷۵

(۴) ۵۰۰

۱۳۸- H زیرگروه G است. برای آنکه $Ha = Hb$ باشد، کدام مورد کافی است؟

(۱) $ab \in H$

(۲) $ba^{-1} \in H$

(۳) $b^{-1}a \in H$

(۴) $a^{-1}b \in H$

۱۳۹- مقدار x تقریبی از X است. اگر $2,49 \leq X \leq 2,51$ و $x = 2,50$ باشد، حداکثر خطای نسبی x ، کدام است؟

(۱) ۰,۰۰۴

(۲) ۰,۰۰۹

(۳) ۰,۰۰۸

(۴) ۰,۰۰۶

۱۴۰- تابع f' موجود و پیوسته و به‌ازای هر x ، $0 < m \leq f'(x) \leq M$ است. اگر دنباله $\{x_n\}$ حاصل از رابطه

$x_{n+1} = x_n - \lambda f(x_n)$ به ریشه منحصر‌به‌فرد معادله $f(x) = 0$ همگرا باشد، محدوده مقادیر λ کدام است؟

(۱) $0 < \lambda \leq M$

(۲) $0 < \lambda < \frac{2}{M}$

(۳) $0 < \lambda < \frac{2}{m}$

(۴) $0 < \lambda \leq m$

۱۴۱- با استفاده از درونیاب مرتبه دوم لاگرانژ برای تابع جدولی زیر، مقدار تابع در نقطه $x = 1,5$ کدام است؟

x_i	-۸	-۵	-۰,۵	۰	۱	۲,۵
$f(x_i)$	۵۴,۵۸	۱۸,۵۸	-۱,۶۷	-۱,۴۲	۰,۵۸	۷,۳۳

(۱) ۲,۳۳

(۲) ۱,۶۶

(۳) -۱,۴۱

(۴) -۲,۵۸

۱۴۲- تابع $\cos x$ را با کدام طول گام (h) باید جدول بندی کرد تا خطای حاصل از درونیابی خطی نایبتر از

5×10^{-5} شود؟

- (۱) ۰,۲
- (۲) ۰,۵
- (۳) ۰,۵۵
- (۴) ۰,۰۲

۱۴۳- در تابع جدولی زیر، مقدار تقریبی $f'(0,15)$ با دو جمله از فرمول تخمینی مناسب، کدام است؟

x_i	۰,۱	۰,۲	۰,۳	۰,۴
f_i	۰,۱	۰,۱۵	۰,۲۵	۰,۴

- (۱) $\frac{1}{24}$
- (۲) $\frac{23}{48}$
- (۳) $\frac{23}{24}$
- (۴) $\frac{1}{48}$

۱۴۴- از فرمول انتگرال گیری $\int_0^{6h} f(x) dx \approx w_1 f(h) + w_2 f(3h) + w_3 f(5h)$ ، برای محاسبه تقریبی انتگرال تابع

f در بازه $[0, 6h]$ استفاده شده است. اگر این فرمول برای چند جمله‌ای‌های تا درجه دوم دقیق باشد، مقدار

$\frac{w_2}{w_3}$ ، کدام است؟

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

۱۴۵- مقدار تقریبی $y(0,1)$ در جواب معادله دیفرانسیل $\begin{cases} y' = e^{xy} \\ y(0) = 1 \end{cases}$ ، با استفاده از روش بسط تیلور مرتبه سوم با

طول گام $h = 0,1$ کدام است؟

- (۱) ۱,۰۵۵
- (۲) ۱,۰۵۱
- (۳) ۱,۰۵۵
- (۴) ۱,۰۱۵۵

اصول آموزش ریاضی و خلاقیت ریاضی:

۱۴۶- کدام یک از موارد زیر، بیانگر مؤلفه‌های تفکر در یک متفکر ریاضی است؟

- (۱) پافشاری - قابلیت فهم و پردازش - تعامل
- (۲) سامان‌دهی ذهنی - ارتباط‌سازی - شناخت شناخت
- (۳) ارتباط‌سازی - انعطاف‌پذیری - سامان‌دهی ذهنی
- (۴) انعطاف‌پذیری - سخاوت و ریسک‌پذیری - تعامل

۱۴۷- در کدام شیوه آموزش ریاضیات، استفاده از طوفان یا بارش ذهنی مورد توجه قرار می‌گیرد؟

- (۱) آموزش برای تفکر
- (۲) آموزش تفکر
- (۳) آموزش با تفکر
- (۴) آموزش درباره تفکر

۱۴۸- براساس نظر کراتسکی، کدام ویژگی فراگیران باعث بروز توان ریاضی بیشتر آنها می‌شود؟

- (۱) تفکر هندسی یا تصویری
- (۲) تفکر تحلیلی
- (۳) تفکر انتقادی
- (۴) تفکر تحلیلی و تصویری

۱۴۹- کدام یک از سؤالات زیر، یک مسئله فرایندباز در ریاضیات است؟

- (۱) جواب‌های معادله درجه دوم $x^2 = (2 - x^2)$ را به دست آورید.
- (۲) مقدار $\int x \sin x^2 dx$ را محاسبه کنید.

(۳) تابعی مثال بزنید که با $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x-3}}$ هم دامنه باشد.

(۴) مستطیل و مربع دارای چه تفاوت‌ها و شباهت‌هایی هستند.

۱۵۰- در کلاس درس، معلم در ایجاد حسن اعتماد متقابل میان خود و شاگردان و شاگردان با هم می‌کوشد، او به کدام عامل امنیت روانی شاگردان در کلاس، توجه کرده است؟

- (۱) نیاز شاگردان برای محترم بودن
- (۲) رشد شناختی شاگردان
- (۳) یادگیری رضایت‌بخش
- (۴) امنیت در کلاس درس

۱۵۱- دانش‌آموزی در کلاس درس ریاضی، برای حل معادله رادیکالی $9 + \sqrt{x-4} = 7$ ، به صورت زیر عمل کرده است.

$$\begin{aligned} \sqrt{x-4} + 9 &= 7 \\ \Rightarrow \sqrt{x-4} &= -2 \\ \Rightarrow x-4 &= 4 \\ \Rightarrow x &= 8 \end{aligned}$$

برای رفع بدفهمی این دانش‌آموز، کدام راهبرد مؤثرتر است؟

- (۱) درگیر نمودن سایر دانش‌آموزان در شناسایی و رفع بدفهمی
- (۲) طرح سؤالات گشاینده
- (۳) تأکید بر تلاش و حل مجدد
- (۴) تأکید بر تفاوت‌ها و شباهت‌ها با کمک مثال‌های دیگر

۱۵۲- کدام سنجش در فرایند طولانی می‌تواند توان ریاضی دانش‌آموزان را بهتر اندازه‌گیری کند؟

- (۱) عملکردی و تراکمی
- (۲) تکوینی و تراکمی
- (۳) تکوینی و تشخیصی
- (۴) عملکردی و تشخیصی

۱۵۳- کدام مورد، از اهداف مهارتی در ریاضیات نیست؟

- (۱) حجم‌ها و گنجایش‌ها
- (۲) رسم نمودار
- (۳) تبدیل واحد
- (۴) استدلال استنتاجی

۱۵۴- در یک کلاس درس ریاضی، شیوه آموزش تقسیم کسر بر کسر به صورت زیر است. معلم از کدام شیوه برای آموزش استفاده کرده است؟

• حاصل ضرب یک عدد در وارونش، همواره یک است.

$$\begin{aligned} \frac{3}{5} \times \frac{2}{7} \times \frac{7}{2} &= \frac{3}{5} \\ \Rightarrow \frac{3}{5} \times \frac{2}{7} \times \frac{7}{2} \div \frac{7}{2} &= \frac{3}{5} \div \frac{7}{2} \\ \Rightarrow \frac{3}{5} \div \frac{7}{2} &= \frac{3}{5} \times \frac{2}{7} \end{aligned}$$

- (۱) زبانی - قاعده‌گویی
- (۲) کشفی
- (۳) تلفیقی
- (۴) زبانی - استدلالی

۱۵۵- کدام استدلال، نه به عنوان استدلال نهایی، بلکه تنها موجه‌نما و موقتی در نظر گرفته می‌شود؟

- (۱) استنتاجی
- (۲) راهبردی
- (۳) تمثیلی
- (۴) استقرایی

۱۵۶- در کلاس درس ریاضی، مسئله زیر طرح شده و دانش‌آموزان سریعاً پاسخی را ارائه کرده‌اند. در این کلاس،

کدام عبارات ریاضی دانش‌آموزان باید مورد توجه قرار گیرد؟

مسئله: ضابطه تابع معکوس

$$y = \sqrt{x+1} \text{ را به دست آورید؟}$$

پاسخ: مانند $y = x+1$ که ضابطه

تابع معکوس، $y = x-1$ است پس

ضابطه معکوس این تابع نیز

$$y = \sqrt{x-1} \text{ است.}$$

(۱) فرایندی

(۲) ذهنی

(۳) روشی

(۴) عملکردی

۱۵۷- مراحل آموزش فعال در دوره‌های مقدماتی آموزش ریاضیات، کدام است؟

- (۱) انگیزه - کاوشگری - تمرین و ممارست
- (۲) کاوشگری - تشکیل عبارات و مفاهیم - تمرین و ممارست
- (۳) انگیزه - کاوشگری - تشکیل عبارات و مفاهیم
- (۴) تشکیل عبارات و مفاهیم - انگیزه - کاوشگری

۱۵۸- کدام مورد از ویژگی‌های یک مسئله خوب تعریف شده ریاضی نیست؟

- (۱) مسئله نباید همواره پاسخ معین و مشخص داشته باشد.
- (۲) فراگیر از درگیر شدن با مسئله لذت ببرد.
- (۳) مسئله به تعدد و مشابه قبل طرح نشده باشد.
- (۴) استفاده از راه‌حل‌های متنوع برای مسئله ممکن نباشد.

۱۵۹- دسته‌ای از اعداد یک‌رقمی و دورقمی به‌گونه‌ای نوشته می‌شوند که هر یک از اعداد ۰، ۱، ۲، ...، ۸، ۹ فقط

یک بار در دسته استفاده شده است. مجموع این دسته اعداد، مضرب کدام عدد است؟

۵ (۱)

۱۰ (۲)

۳ (۳)

۷ (۴)

۱۶۰- طول یک شش‌ضلعی منتظم، برابر عدد طبیعی n است. با رسم کردن خطوطی به موازات اضلاع، تعدادی

مثلث متساوی‌الاضلاع با طول ضلع ۱ به دست می‌آید. اگر a تعداد اضلاع به طول واحد باشد، مقدار a

بر حسب n کدام است؟

(۱) $3n^2 + 3n + 1$

(۲) $6n^2$

(۳) $9n^2 + 3n$

(۴) $12n^2 + 3$

۱۶۱- به چند طریق می‌توان اعداد ۱ تا ۱۰ را بدون تکرار در جدول زیر نوشت، به طوری که هر عدد هم از عدد-

سمت راستش و هم از عدد پایینی‌اش، کوچک‌تر باشد؟

(۱) ۳۵

(۲) ۴۵

(۳) ۴۴

(۴) ۳۶

۱۶- چهار گوشه یک چهاروجهی منتظم را بریده‌ایم، به طوری که وجه‌های شکل باقیمانده، چهار مثلث متساوی‌الاضلاع و چهار شش‌ضلعی منتظم دارد. نسبت طول یال شکل باقیمانده به طول یال اولیه، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{16}$
 (۲) $\frac{1}{3}$
 (۳) $\frac{1}{4}$
 (۴) $\frac{1}{9}$

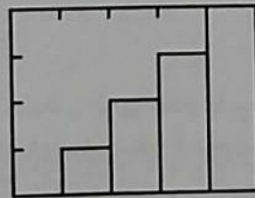
۱۶- تعداد توابع با ضابطه $p(x) = ax^5 + bx^4 + cx^3 + dx^2 + ex + f$ که ضرایب آن، هر ترتیب دلخواهی از اعداد ۱، ۲، ۳، ... و ۶ و بر $(x^2 + x + 1)$ بخش پذیر باشد، کدام است؟

- (۱) ۴۸
 (۲) ۳۶۰
 (۳) ۱۲۰
 (۴) ۹۶

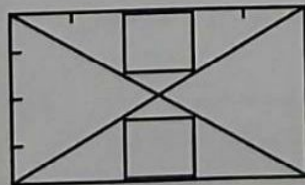
۱۷- شعاع قاعده تحتانی، شعاع قاعده فوقانی و ارتفاع مخروط قائم ناقصی با قاعده دایره‌ای به ترتیب R ، r و h است. کدام مورد، مساحت سطح جانبی این مخروط (S) است؟

(۱) $S = \pi(R+r)\sqrt{(R-r)^2 + h^2}$
 (۲) $S = \pi(R+r)\sqrt{(R-r)^2 + h^2}$
 (۳) $S = \pi(R+r)^2\sqrt{(R-r)^2 + h^2}$
 (۴) $S = \pi(R+r)\sqrt{(R-r)^2 + h^2}$

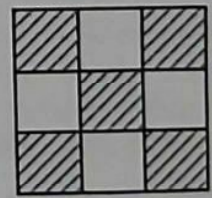
۱- در مسئله ثابت کردنی $1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)}{2}$ ابتدا ثابت کرده‌ایم که مجموع مکعبات n جمله نخستین اعداد طبیعی، مربع یک مجموع است. برای ادامه اثبات، کدام شکل هندسی در حالت $n=4$ ، تداعی یک استدلال راه‌یافتنی است؟



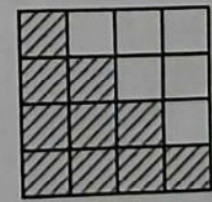
(۲)



(۴)



(۱)



(۳)