



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



پیش آزمون شماره ۲
دی ماه ۱۴۰۳

پرسشنامه

اختصاصی ریاضی - فیزیک

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از سؤال	تا سؤال	محتوای آزمون	مدت پاسخ گویی
۱	حسابان (۱)	۲۰	۱	۲۰	فصل ۱ تا فصل ۳ تا انتهای درس اول (صفحه ۱ تا ۷۹)	۳۵ دقیقه
۲	هندسه (۲)	۱۰	۲۱	۳۰	فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای تجانس (صفحه ۹ تا ۴۳)	۱۸ دقیقه
۳	آمار و احتمال	۱۰	۳۱	۴۰	فصل ۱ و فصل ۲ تا ابتدای احتمال شرطی (صفحه ۱ تا ۴۷)	۱۷ دقیقه
	تعداد کل سؤال:	۴۰			مدت پاسخ گویی:	۷۰ دقیقه

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می باشد.

۱- حداقل چند جمله از دنباله حسابی ...، ۱۰، ۶، ۲ را با هم جمع کنیم تا حاصل از مجموع ده جمله اول دنباله هندسی ...، $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{3}$ بزرگ‌تر شود؟

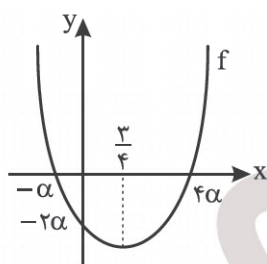
- ۱۴ (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۲ (۴)

۲- اگر α و β ریشه‌های معادله $x(x-4) = -1$ باشند، مجموعه جواب کدام یک از معادلات زیر به صورت $\{\frac{2\beta}{\sqrt{\alpha^3+\alpha}}, \frac{2\alpha}{\sqrt{\beta^3+\beta}}\}$ است؟

$$14x^2 - 1 = x \quad (1) \quad 18x^2 - 1 = 14x \quad (2)$$

$$x^2 + 1 = 18x \quad (3) \quad x^2 + 1 = 14x \quad (4)$$

۳- شکل زیر نمودار سهمی f است. معادله $2f(x) - |x-2| + 2 = 0$ چند ریشه حقیقی دارد؟



- ۴ (۱)
۳ (۲)
۲ (۳)
۱ (۴)

۴- معادله $\frac{x}{x^2-3x+2} - \frac{x+a}{x^2-1} = \frac{2a}{x^2-x-2}$ ریشه حقیقی ندارد. مجموع مقادیر ممکن برای a کدام است؟

- $\frac{3}{7}$ (۱) $\frac{1}{7}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{7}{15}$ (۴)

۵- اگر α و β به ترتیب کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین جواب‌های معادله $|x^3+8| = (x^2-2x+4)|x^2+2x|$ باشند حاصل $3\alpha-5\beta$ کدام است؟

- ۸ (۱) -۱۱ (۲) ۲ (۳) ۸ (۴)

۶- نقاط $A(1, -3)$ و $C(-5, 7)$ دو رأس غیرمجاور از لوزی $ABCD$ هستند. اگر رأس دیگری از این لوزی روی خط $y = 2x - 1$ باشد، محیط این لوزی کدام است؟

- $8\sqrt{34}$ (۱) $4\sqrt{17}$ (۲) $8\sqrt{17}$ (۳) $4\sqrt{34}$ (۴)

۷- اگر $x = 3$ ریشه معادله $\sqrt{x+a} - \sqrt{2x-5} = a$ باشد، مقدار a کدام است؟

- ۲ (۱) ۲ (۲) -۱ (۳) ۱ (۴)

محل انجام محاسبات

۸- اگر $A(2, -3)$ و $B(-4, 1)$ ، عمود منصف پاره خط AB ، محور x ها را با چه طولی قطع می کند؟

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

۹- برد تابع $f(x) = \frac{x^3 - 4x}{x^2 + 2x}$ کدام است؟

(۱) $\mathbb{R} - \{0, -2\}$ (۲) $\mathbb{R} - \{-2, -4\}$ (۳) $\mathbb{R}$ (۴) $\mathbb{R} - \{-2\}$

۱۰- دامنه تابع $f(x) = \sqrt{(x+3)^2(x-2)} + \sqrt{5-x}$ شامل چند عدد صحیح می شود؟

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۱- کدام یک از رابطه های زیر یک تابع است؟ (y تابعی از x است)

(۱) $x^3 + y^2 = 5$ (۲) $2x^3 - |y| = 4$ (۳) $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 1$ (۴) $2x^2 + 3y^2 = 6$

۱۲- توابع $f(x) = \frac{x+2b}{x-1}$ و $g(x) = \frac{x^2+cx+d}{x^2+ax+b}$ با هم برابرند. مقدار $f(\frac{a+d}{c-b})$ کدام است؟

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

۱۳- چند تابع می توان از مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4\}$ به مجموعه $B = \{4, 5, 6, 7\}$ نوشت به طوری که $f(1) + f(2) > 12$ و حداقل مقدار $f(3)$ برابر ۶ باشد؟

(۱) ۱۲ (۲) ۲۴ (۳) ۱۶ (۴) ۳۶

۱۴- به ازای چند مقدار صحیح m دامنه تابع $f(x) = \frac{x-2}{x^3 - (m+1)x^2 + m}$ ، به صورت $\mathbb{R} - \{a\}$ است؟

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۳

۱۵- اگر $f(x) = \frac{1}{2x+1}$ و $g(x) = \frac{1}{9-x^2}$ حاصل ضرب تمام اعدادی که در دامنه fog نمی باشند، کدام است؟

(۱) -۹۹ (۲) ۹۹ (۳) -۱۹۸ (۴) ۱۹۸

۱۶- اگر $f(x) = f^{-1}(1) + 2x + 7$ حاصل $f(2)$ کدام است؟

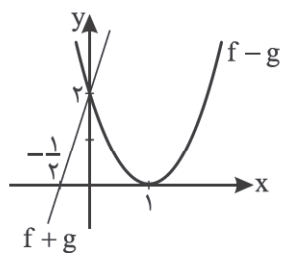
(۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۶

۱۷- اگر $f(x) = 2x + 1$ و $(g \circ f)(x) = \frac{5x+1}{x-2}$ باشد، $g^{-1}(0)$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۸- در شکل زیر نمودار توابع خطی $f + g$ و سهمی $f - g$ رسم شده است. مجموع اعدادی که در دامنه $\frac{f}{g}$ قرار ندارند کدام است؟

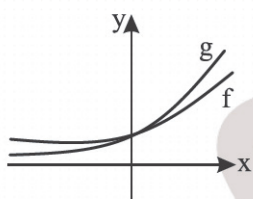


- (۱) $\frac{1}{2}$
 (۲) ۴
 (۳) -۴
 (۴) $-\frac{1}{2}$

۱۹- اگر $[x] + [2x] = \frac{x}{4} + 10$ ، مقدار $[-\frac{2x+5}{3}]$ کدام است؟

- (۱) ۴
 (۲) -۴
 (۳) ۵
 (۴) -۵

۲۰- شکل زیر نمودار توابع نمایی $f(x) = (\frac{5}{12-m})^{-x}$ و $g(x) = (\frac{m+2}{m})^x$ را نمایش می‌دهد. مجموع مقادیر صحیح به دست آمده برای



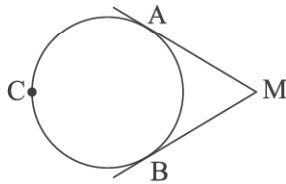
m کدام است؟

- (۱) ۲۱
 (۲) ۱۸
 (۳) ۷
 (۴) ۸

محل انجام محاسبات

۲۱- در دایره $(O, 2\sqrt{2})$ ، طول وتر AB برابر ۴ است. مساحت مثلث AOB کدام است؟

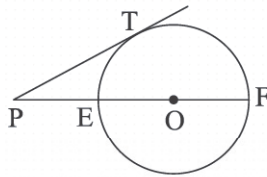
- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $4\sqrt{2}$



۲۲- در شکل زیر، $\widehat{M} = \widehat{AB}$. اندازه کمان $\widehat{ACB}$ کدام است؟

- (۱) 210° (۲) 240° (۳) 270° (۴) 300°

۲۳- با توجه به شکل، O مرکز دایره و PT مماس بر دایره است. اگر $PE = 2x + 3$ ، $EF = 6x - 2$ و $PT = 4x + 3$ باشد، آنگاه طول PT کدام است؟



- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

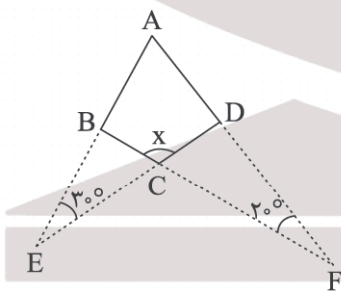
۲۴- دو دایره $C(O, R)$ و $C'(O', R')$ مماس بیرون هستند و شعاع دو دایره ریشه‌های معادله $x^2 - 11x + 6 = 0$ هستند. اگر T و T' نقاط تماس یک مماس مشترک خارجی با دو دایره باشد، مساحت چهارضلعی $OTT'O'$ کدام است؟

- (۱) $6\sqrt{22}$ (۲) $6\sqrt{11}$ (۳) $11\sqrt{6}$ (۴) $22\sqrt{6}$

۲۵- محیط مثلث ABC برابر ۲۰ و $BC = 8$. مساحت دایره محاطی داخلی این مثلث چند برابر مساحت دایره محاطی خارجی مماس بر ضلع BC است؟

- (۱) $\frac{6}{5}$ (۲) $\frac{9}{25}$ (۳) $\frac{36}{25}$ (۴) $\frac{1}{25}$

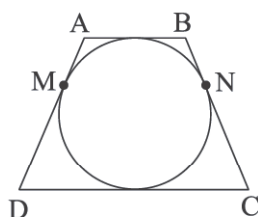
۲۶- در شکل زیر، چهارضلعی $ABCD$ محاطی است. امتدادهای AD و BC در F و امتدادهای AB و CD در E متقاطع‌اند. مقدار x کدام است؟



- (۱) 130° (۲) 110° (۳) 115° (۴) 125°

محل انجام محاسبات

۲۷- در شکل زیر، دوزنقه متساوی الساقین $ABCD$ بر دایره‌ای به شعاع ۳ محیط شده است. اگر $AB = 2$ باشد، طول MN کدام است؟



(۱) ۳

(۲) $3/6$

(۳) ۴

(۴) $4/8$

۲۸- چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

● به طور کلی، بازتاب شیب خط را حفظ می‌کند.

● انتقال و دوران هر دو طولها هستند. اما هیچ‌کدام شیب خط را حفظ نمی‌کنند.

● در تبدیل بازتاب، محور بازتاب عمودمنصف بین نقطه و تصویرش است.

● در دوران با زاویه -75° ، نقطه را در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت، نسبت به مرکز دوران، دوران می‌دهیم.

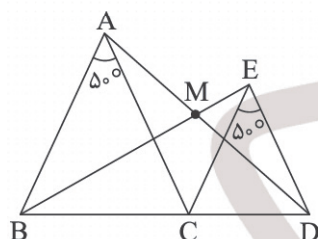
(۴) ۴ مورد

(۳) ۳ مورد

(۲) ۲ مورد

(۱) ۱ مورد

۲۹- در شکل زیر، $BC = AC$ و $CE = CD$. زاویه $\hat{AMB}$ چند درجه است؟

(۱) 40° (۲) 50° (۳) 60° (۴) 80°

۳۰- نقاط A و B به ترتیب به فاصله‌های ۳ و ۶ از خط d و در یک طرف آن قرار دارند. اگر نقاط A' و B' به ترتیب بازتاب نقاط A و B

نسبت به خط d بوده و $AB = 9$ باشد، مساحت این چهارضلعی کدام است؟

(۴) $54\sqrt{2}$ (۳) $27\sqrt{2}$ (۲) $18\sqrt{2}$ (۱) $9\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات

آمار و احتمال

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷ دقیقه

۳۱- کدام گزینه لزوماً همواره درست نیست؟

$$(\sim P \Rightarrow P) \Rightarrow (q \vee \sim q) \quad (۱)$$

$$[\sim q \wedge (p \vee q)] \Rightarrow p \quad (۲)$$

$$[(\sim p \vee p) \Rightarrow (q \wedge \sim q)] \Rightarrow r \quad (۳)$$

$$(p \vee q) \wedge \sim (p \wedge q) \quad (۴)$$

۳۲- نقیض گزارهٔ سوری $\forall x \in (0, +\infty): x + \frac{1}{x} \geq 2$ کدام گزینه است؟

$$\forall x \notin (0, +\infty): x + \frac{1}{x} < 2 \quad (۱)$$

$$\exists x \in (0, +\infty): x + \frac{1}{x} \leq 2 \quad (۲)$$

$$\forall x \in (0, +\infty): x + \frac{1}{x} \neq 2 \quad (۳)$$

$$\exists x \in (0, +\infty): x + \frac{1}{x} < 2 \quad (۴)$$

۳۳- برای دو مجموعهٔ غیر تهی A و B مجموعهٔ $(A \cup B)' \cup B \cap A'$ برابر است با:

$$A' \quad (۱) \quad B' \quad (۲) \quad B - A \quad (۳) \quad \emptyset \quad (۴)$$

۳۴- اگر $A_n = [-n, 2n]$ مساحت ناحیهٔ $(A_1 \times A_2) - (A_2 \times A_1)$ کدام است؟

$$18 \quad (۱) \quad 12 \quad (۲)$$

$$9 \quad (۳) \quad 6 \quad (۴)$$

۳۵- اگر $A = \{1, \emptyset, \{1, 2\}, \{2, 1\}, \{1\}\}$ و $B = P(A)$ مجموعهٔ $A \times B$ چند عضو دارد؟

$$24 \quad (۱) \quad 30 \quad (۲) \quad 60 \quad (۳) \quad 64 \quad (۴)$$

۳۶- یک تاکسی با حداکثر ۴ مسافر در یک مسیر حرکت می‌کند. او از نقطهٔ A به B و B به A (یک مسیر رفت و برگشت) به گونه‌ای حرکت می‌کند که حداقل در یکی از مسیرهای رفت یا برگشت خالی نباشد. او از ساعت ۸ تا ۹ یکبار مسیر را رفته و برگشته و در ساعت ۹ تا ۱۰ نیز همین کار را تکرار کرده است. فضای نمونهٔ تعداد مسافران این آزمایش چند عضو دارد؟

$$24^2 \quad (۱) \quad 20^2 \quad (۲)$$

$$5^4 - 2 \quad (۳) \quad 4^4 \quad (۴)$$

۳۷- در انجام یک آزمایش تصادفی، احتمال وقوع پیشامد A به عدم وقوعش $\frac{7}{3}$ است. در این آزمایش با چه احتمالی پیشامد A رخ می‌دهد؟

$$1/1 \quad (۱) \quad 3/3 \quad (۲) \quad 5/5 \quad (۳) \quad 7/7 \quad (۴)$$

۳۸- از مجموعهٔ $S = \{51, 52, \dots, 200\}$ عددی را به تصادف انتخاب می‌کنیم. با چه احتمالی این عدد بر هیچ‌کدام از اعداد ۳ و ۵ بخش پذیر نیست؟

$$7/20 \quad (۱) \quad 1/15 \quad (۲) \quad 1/20 \quad (۳) \quad 7/15 \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات

۳۹- A و B دو پیشامد ناتهی و غیرمساوی هستند که $A \times (A - B) = (A \cap B') \times A$. کدام نتیجه گیری درست است؟ $P(A)$ احتمال پیشامد A است.

$$P(A - B) = 0 \quad (۲)$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) \quad (۱)$$

(۴) گزینه های ۱ و ۲

(۳) گزینه ۱ یا گزینه ۲

۴۰- در یک قرعه کشی وام خانگی افراد a_1 تا a_5 حضور دارند. فرد a_1 یک سهم، فرد a_2 سه سهم، فرد a_3 دو سهم و افراد a_4 و a_5 هر کدام ۴ سهم دارند. احتمال آنکه یکی از افراد a_1 یا a_2 برنده قرعه کشی شود چقدر است؟

$$\frac{5}{14} \quad (۴)$$

$$\frac{2}{7} \quad (۳)$$

$$\frac{3}{7} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$



محل انجام محاسبات