

دفترچه شماره ۱



کد مدرسه

پیش آزمون

۳

پایه

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

تاریخ پیش آزمون: شهریور ماه ۱۴۰۴

## پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	حسابان	۱۸	۱	۱۸	۳۰ دقیقه
۲	هندسه	۱۲	۱۹	۳۰	۲۱ دقیقه
۳	گسسته	۱۰	۳۱	۴۰	۱۹ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
حسابان	فصل ۳	فصل ۱ (درس ۵) فصل ۲ (درس ۳)	فصل ۱ (درس ۲)
هندسه	فصل ۳	—	فصل ۱
گسسته	—	—	فصل ۱ (درس ۳: تا سر معادله هم‌نهشتی) (صفحه ۱۸ تا ۲۴)

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

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴



www.SanjeshCloud.ir  
T.me/SanjeshCloud

ریاضیات

۱- اگر  $f(x) = (x-1)^2 + 1$  و  $g = \{(1, m), (2, 3), (3, m+2)\}$  به طوری که تابع  $f + 2g$  وارون نداشته باشد، جمع مقادیر به دست آمده برای  $m$  چه عددی است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۳ (۴) ۴

۲- نمودار تابع  $f(x) = \frac{ax+b}{\sqrt{1+x^2}}$  ;  $x \geq -1$  و وارون آن، از نقطه  $A(1, 0)$  عبور می کند. مقدار  $f(a)$  کدام است؟

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

۳- تابع  $f(x) = \frac{x+2}{2x}$  را نسبت به مبدأ مختصات قرینه کرده و  $k$  واحد به راست انتقال می دهیم. تابع حاصل وارون تابع  $f$  را روی محور عرض ها قطع کرده است. مقدار  $k$  کدام است؟

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

۴- اگر  $f(x) = x^3 + x$ ، جواب معادله  $2f^{-1}(x) = f^{-1}(8x+3)$  چه عددی است؟

- (۱)  $\frac{1}{8}$  (۲)  $\frac{3}{8}$  (۳)  $\frac{5}{8}$  (۴)  $\frac{7}{8}$

۵- نمودار تابع  $f(x) = x + \sqrt{x-2}$  را سه واحد به راست انتقال داده سپس نسبت به خط  $y = x$  قرینه می کنیم. اگر نمودار نهایی خط  $y = x + 2$  را در نقطه ای به طول  $a$  قطع کند، کدام تابع زیر اکیداً صعودی است؟

- (۱)  $y = (a-4)x$  (۲)  $y = (4-a)x$  (۳)  $y = (a-2)x$  (۴)  $y = (2-a)x$

۶- توابع  $f$  و  $g$  با دامنه  $\mathbb{R}$  مفروض اند. اگر  $2f + 3g$  اکیداً صعودی و  $3f - 2g$  اکیداً نزولی باشند، کدام گزینه همواره صحیح است؟  
 (۱)  $f$  اکیداً صعودی است. (۲)  $g$  اکیداً صعودی است. (۳)  $f$  اکیداً نزولی است. (۴)  $g$  اکیداً نزولی است.

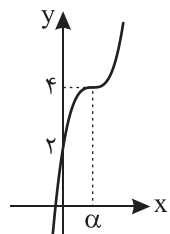
۷- اگر  $f(x) = x - \sqrt{2-x}$  باشد، مجموعه جواب نامعادله  $f(x-3) \leq f(1-x)$  شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) بی شمار

۸- فرض کنید  $f(x) = 2x^2 - 8x + 10$  باشد. اگر تابع  $y = -f(\frac{1-3x}{4})$  در بازه  $[a, +\infty)$  اکیداً نزولی باشد، حداقل  $a$  کدام است؟

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

۹- نمودار تابع  $f(x) = (4x^3 + 3)(ax-6) + b$  به صورت زیر است. باقیمانده تقسیم چندجمله ای  $f(x)$  بر  $x+1$  کدام است؟



- (۱) -۳۰  
 (۲) -۵۰  
 (۳) -۲۰  
 (۴) -۴۰

۱۰- تابع  $f(x) = 4^x$  مفروض است. اگر دامنه تعریف  $y = \sqrt{x(a+f(x+1))}$  برابر  $\mathbb{R}$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) -۴

۱۱- اگر  $g(x)$  خارج قسمت تقسیم چندجمله ای  $f(x) = x^5 + 2x^3 - x^2 + 3$  بر  $x-1$  باشد، باقیمانده تقسیم  $g(x)$  بر  $x+1$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲- باقیمانده تقسیم  $x^{11} - \dots - x^2 + (x+1)^9 x + (x+1)^0 x + (x+1)^1 - (x+1)^{11}$  بر  $x-2$  کدام است؟

- (۱)  $3^{12} - 2^{12}$  (۲)  $\frac{1}{5}(3^{12} + 2^{12})$  (۳)  $\frac{1}{5}(3^{12} - 2^{12})$  (۴)  $3^{12} + 2^{12}$

۱۳- هرگاه  $-\frac{\sqrt{27}-1}{2n+\sqrt{3}} - \frac{n}{\sqrt{3}-1} = -2$  باشد، عدد طبیعی  $n$  کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۴- حاصل  $\sqrt[4]{8} \sqrt[4]{(7+3\sqrt{5})^{-1}} \sqrt[4]{3+\sqrt{5}}$  کدام است؟

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

۱۵- مقدار  $P = \frac{x^3 - 7x^2 + 12x - 1}{x^2 - 7}$  به ازای  $x = 2 - \sqrt{3}$  چقدر است؟

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

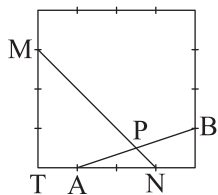
۱۶- نقاط  $A(2, 4)$  و  $B(-4, 2)$  دو سر قطر دایره‌ای اند که بر خط  $x + 3y = k$  مماس است. مقدار  $k$  کدام است؟

- (۱) ۱۸ یا -۲ (۲) ۱۶ یا -۲ (۳) ۱۸ یا -۴ (۴) ۱۶ یا -۴

۱۷- نقطه  $(2, 2)$  رأس یک مستطیل است که دو ضلع آن بر خطوط  $x + y - 5 = 0$  و  $x - 3y + 3 = 0$  هستند. مساحت این مستطیل چقدر است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{1}{6}$

۱۸- هر ضلع مربع برابر ۸ است. اگر هر ضلع را به ۴ قسمت برابر تقسیم کنیم و مطابق شکل پاره‌خط‌های  $AB$  و  $MN$  را رسم کنیم، فاصله  $P$  تا  $T$  چه عددی است؟

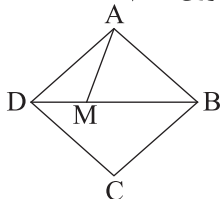


- (۱)  $\sqrt{24}$  (۲)  $\sqrt{26}$  (۳)  $\sqrt{27}$  (۴)  $\sqrt{29}$

۱۹- در یک ضلعی محدب با اضافه کردن  $\frac{n}{3}$  ضلع دیگر تعداد قطرهای آن  $\frac{2}{5}$  برابر می‌شود. اگر  $\frac{n}{3}$  ضلع کم کنیم، چند قطر از تعداد قطرها کم خواهد شد؟

- (۱) ۱۷ (۲) ۱۸ (۳) ۳۴ (۴) ۳۶

۲۰- در شکل زیر چهارضلعی  $ABCD$  لوزی است. اگر  $AM = 17$ ،  $BM = 28$ ،  $DM = 12$  باشد، مساحت این لوزی کدام است؟



- (۱) ۲۴۰ (۲) ۳۶۰ (۳) ۴۸۰ (۴) ۶۰۰

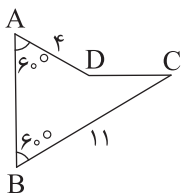
۲۱- در یک مستطیل به طول و عرض ۶ و ۲، نیمسازهای داخلی را رسم می‌کنیم. مساحت ناحیه بین مستطیل و ضلعی حاصل از برخورد نیمسازها کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) ۸

۲۲- در دوزنقه متساوی‌الساقین  $ABCD$  طول قاعده‌ها برابر ۲ و ۱۴ بوده و قطرها بر هم عمودند. محیط ضلعی حاصل از به هم وصل کردن وسط اضلاع این دوزنقه کدام است؟

- (۱)  $8\sqrt{2}$  (۲)  $12\sqrt{2}$  (۳)  $16\sqrt{2}$  (۴)  $32\sqrt{2}$

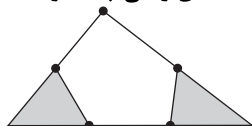
۲۳- مساحت چهارضلعی مقعر  $ABCD$  برابر  $\frac{59}{3}\sqrt{3}$  است. طول ضلع  $AB$  برابر کدام است؟



- (۱)  $10\sqrt{25}$  (۲)  $10\sqrt{5}$  (۳)  $10\sqrt{75}$  (۴)  $10\sqrt{8}$

محل انجام محاسبات

۲۴- در شکل زیر، دو ضلع از مثلثی نصف و ضلع دیگر آن به سه قسمت مساوی تقسیم شده است. مساحت قسمت‌های رنگی چند درصد مساحت پنج‌ضلعی محدب است؟



- (۱) ۷۰
- (۲) ۶۷/۵
- (۳) ۵۰
- (۴) ۴۷/۵

۲۵- در دوزنقه‌ای با طول قاعده‌های ۸ و ۱۲ و ارتفاع ۱۰ واحد، مساحت مثلث محدود به دو قطر و یک ساق آن چند واحد مربع است؟

- (۱) ۲۸
- (۲) ۲۰
- (۳) ۲۴
- (۴) ۱۸

۲۶- اگر  $A = [a_{ij}]_{2 \times 2}$  و  $a_{ij} = x$  و  $A^n - A^{n-1} = 10^n \times \frac{9}{100} A$  باشد، مجموع درایه‌های ماتریس  $A^2$  کدام است؟ ( $x \neq 0, n > 1, n \in \mathbb{N}$ )

- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۲۰۰
- (۳) ۲۵۰
- (۴) ۴۰۰

۲۷- اگر برای ماتریس وارون‌پذیر  $A_{3 \times 3}$  داشته باشیم  $A^{-1} = \frac{1}{2}I - \frac{1}{4}A$ ، دترمینان ماتریس  $\frac{1}{4}A^2 + I$  کدام است؟

- (۱) -۱
- (۲) -۲
- (۳) ۱
- (۴) ۲

۲۸- اگر  $A^{-1} + I = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \end{bmatrix}$ ، آنگاه حاصل دترمینان ماتریس  $A + I$  کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲)  $\frac{7}{3}$
- (۳)  $\frac{3}{7}$
- (۴) -۱

۲۹- اگر  $|A| + 2A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 2 \\ -2 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$  باشد، دترمینان ماتریس  $A - I$  کدام می‌تواند باشد؟

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

۳۰- اگر دو ماتریس وارون‌پذیر  $A$  و  $B$  از مرتبه ۳ باشند و  $A^2 = 3A - I$  و دترمینان ماتریس  $B(A + A^{-1})B^{-1}$  کدام است؟

- (۱) ۲۷
- (۲) ۹
- (۳) ۳
- (۴) ۱

۳۱- عدد ۹۴ با کدام یک از اعداد زیر به پیمانه ۹ هم‌نهشت است؟

- (۱) ۴۹
- (۲) ۶۴
- (۳) ۶۹
- (۴) ۴۴

۳۲- اگر عدد  $23741a2$  بر ۱۱ بخش‌پذیر باشد،  $a$  کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۳۳- کدام یک از مجموعه‌های زیر، زیرمجموعه  $[3]_4$  می‌باشد؟

- (۱)  $[1]_4$
- (۲)  $[1]_2$
- (۳)  $[1]_8$
- (۴)  $[7]_8$

۳۴- مجموعه اعداد صحیح در تقسیم بر عدد  $m$  به ۹ دسته هم‌نهشتی افراز شده است. کدام عدد در کلاس  $[7]_m$  قرار دارد؟

- (۱) ۱۴۰۲
- (۲) ۱۴۰۳
- (۳) ۱۴۰۴
- (۴) ۱۴۰۵

۳۵- باقیمانده تقسیم عدد  $21^{21} - 21$  بر ۱۷ کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۴
- (۳) ۸
- (۴) ۲۰

۳۶- با توجه به رابطه  $30b \equiv 18a \pmod{24}$  کدام نتیجه‌گیری الزاماً درست نیست؟

- (۱)  $6a \equiv 2b \pmod{4}$
- (۲)  $3a \equiv b \pmod{2}$
- (۳)  $a + b \equiv 0 \pmod{3}$
- (۴)  $18a \equiv 6b \pmod{24}$

۳۷- باقیمانده تقسیم عدد  $73 + 9^{73} - 8^{73} - 17^{73}$  بر ۷۲ چقدر است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۷۱

۳۸- بازی رفت پرسپولیس و استقلال در لیگ برتر در روز پنج‌شنبه، ۱۶ شهریور برگزار شده است. اگر بازی برگشت در تاریخ ۸ اسفند همان سال برگزار شود، این بازی در چه روزی از هفته خواهد بود؟

- (۱) شنبه
- (۲) سه‌شنبه
- (۳) پنج‌شنبه
- (۴) جمعه

۳۹- چند عدد پنج‌رقمی به صورت  $aaabbb$  وجود دارد که باقیمانده آن در تقسیم بر ۹۹ برابر ۳ باشد؟

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۴۰- باقیمانده تقسیم عدد  $a$  بر ۱۶ و ۲۱ به ترتیب ۷ و ۸ می‌باشد. باقیمانده تقسیم  $a$  بر ۵۶ کدام است؟

- (۱) ۱۵
- (۲) ۲۲
- (۳) ۲۳
- (۴) ۳۰

محل انجام محاسبات