



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



پیش آزمون شماره ۳
اسفندماه ۱۴۰۳

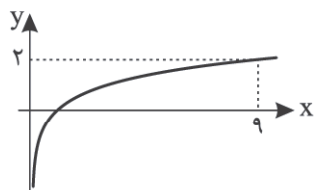
پرسشنامه

اختصاصی ریاضی - فیزیک

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از سؤال	تا سؤال	محتوای آزمون	مدت پاسخ گویی
۱	حسابان (۱)	۲۰	۱	۲۰	فصل ۳ درس های ۲ و ۳ و فصل ۴ درس های ۱ تا ۳ (صفحه ۸۰ تا ۱۰۹)	۳۵ دقیقه
۲	هندسه (۲)	۱۰	۲۱	۳۰	فصل ۲ از ابتدای تجانس تا انتها و فصل ۳ درس اول (صفحه ۴۳ تا ۶۳)	۱۸ دقیقه
۳	آمار و احتمال	۱۰	۳۱	۴۰	فصل ۲ درس های ۳ و ۴ و فصل ۳ درس های ۱ و ۲ (صفحه ۴۸ تا ۸۶)	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- نمودار تابع لگاریتمی $f(x) = \log_a x$ به صورت زیر است. حاصل $f^{-1}(4)$ کدام است؟



(۱) ۲۷

(۲) $\sqrt[4]{3}$

(۳) ۸۱

(۴) $\sqrt{3}$

۲- اگر مجموعه جواب نامعادله $\log_3 x - \log_3 x > 0$ بازه (a, b) باشد، حاصل $\log_{16}(a^2 + b^2)$ کدام است؟

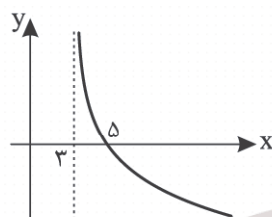
(۴) صفر

(۳) $\frac{1}{2}$

(۲) ۲

(۱) ۴

۳- نمودار تابع $f(x) = 2 + \log_a(x + b)$ به صورت زیر است. حاصل $f(19)$ کدام است؟



(۱) -۴

(۲) -۶

(۳) -۸

(۴) -۱۰

۴- نمودار توابع $f(x) = \frac{2}{\sqrt{x}}$ و $g(x) = 9^{x-1}$ در نقطه‌ای با کدام طول متقاطع هستند؟

(۴) $\frac{1}{4}(1 + \log_2 3)$ (۳) $\frac{1}{4}(4 + \log_2 3)$ (۲) $\frac{1}{4}(1 + \log_2 2)$ (۱) $\frac{1}{4}(4 + \log_2 2)$

۵- حاصل عبارت $3^{\log_9 4} + \log_{25} \frac{1}{\sqrt{5}}$ کدام است؟

(۴) $\frac{13}{3}$ (۳) $\frac{11}{3}$ (۲) $\frac{13}{6}$ (۱) $\frac{11}{6}$

۶- اگر $\log 2 = a$ و $\log 3 = b$ حاصل $\log \sqrt[3]{16} - \log \sqrt{5}$ بر حسب a و b کدام است؟

(۲) $\frac{1}{3}(10a - 3b - 6)$ (۱) $\frac{1}{3}(5a - 3b - 2)$ (۴) $\frac{1}{3}(10a - 3b + 6)$ (۳) $\frac{1}{3}(5a - 3b + 2)$

۷- اگر دامنه تابع $f(x) = \sqrt{2 - \log_{\frac{1}{3}}(x-1)}$ به صورت بازه $[a, +\infty)$ باشد، حاصل $\log_3(a-1)$ کدام است؟

(۴) -۲

(۳) -۱

(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات

۸- معادله $2 \log_x(x-6) + 2 \log_{(x-6)} x = 5$ چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹- اگر $\log_4 b = a$ باشد، حاصل عبارت $\log_{\frac{1}{b}} 7b$ کدام است؟

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

۱۰- نیمه عمر یک ماده هسته‌ای ۲۰ سال است. پس از چند سال جرم باقیمانده از این ماده به $\frac{1}{5}$ کاهش می‌یابد؟ ($\log 2 \approx 0.3$)

- (۱) $\frac{150}{3}$ (۲) $\frac{140}{3}$ (۳) $\frac{120}{3}$ (۴) $\frac{160}{3}$

۱۱- در یک دایره به شعاع ۳۰ سانتی‌متر، اندازه کمان روبه‌رو به زاویه مرکزی 20° چند سانتی‌متر است؟ ($\pi \approx 3$)

- (۱) $\frac{10}{3}$ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰ (۴) ۱۵

۱۲- اگر $\frac{\sin(-112^\circ) + \sin(158^\circ)}{\cos(202^\circ)} = \frac{3}{5}$ باشد، حاصل $\tan 22^\circ$ کدام است؟

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

۱۳- اگر $\tan(\frac{\pi}{4} + \alpha) = 2$ حاصل $\frac{2 \sin(\frac{\pi}{4} - \alpha) + 3 \cos(\frac{\pi}{4} - \alpha)}{\cos(\frac{\pi}{4} + \alpha) + \sin(\frac{\pi}{4} - \alpha)}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

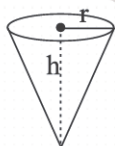
۱۴- اگر α در ناحیه سوم مثلثاتی باشد و داشته باشیم: $2 - 3 \cos^2(\pi + \alpha) = 3 \cos^2(\frac{\pi}{4} + \alpha) \cos^2(7\pi - \alpha)$ حاصل $\sin \alpha$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۲) $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۳) $\frac{\sqrt{6}}{3}$ (۴) $-\frac{\sqrt{6}}{3}$

۱۵- در شکل زیر، شعاع قاعده مخروط برابر ۲cm است. اگر اندازه زاویه قطاع حاصل از شکل گسترده این مخروط برابر $\frac{\pi}{3}$ رادیان باشد،

ارتفاع مخروط چقدر است؟

- (۱) $4\sqrt{15}$ (۲) $2\sqrt{15}$ (۳) $2\sqrt{35}$ (۴) $3\sqrt{35}$



محل انجام محاسبات

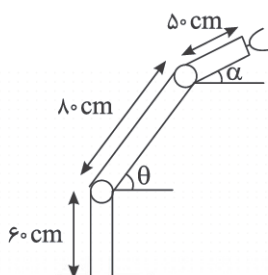
۱۶- اگر انتهای زاویه α در دایره مثلثاتی نقطه P با مختصات $P(a, b)$ باشد، انتهای زاویه $\beta = 3\pi - \alpha$ کدام نقطه است؟

- (۱) $(-a, b)$ (۲) (a, b) (۳) $(a, -b)$ (۴) $(-a, -b)$

۱۷- حاصل عبارت $\frac{\tan(-\frac{7\pi}{4}) - \sin(210^\circ)}{\sqrt{2} \sin(\frac{3\pi}{4})}$ کدام است؟

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

۱۸- روبات زیر برای نگه داشتن یک شیء در ارتفاع ۱۱۵ cm مفصل دوم خود را در حالت $\alpha = -30^\circ$ قرار داده است. زاویه θ در این



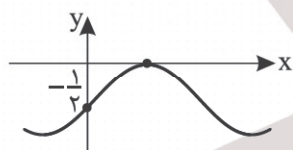
وضعیت چند درجه است؟

- (۱) 30°
(۲) 90°
(۳) 60°
(۴) 45°

۱۹- برد تابع $y = \sin x + \cos x$ کدام است؟

- (۱) $(-2, 2)$ (۲) $[-2, 2]$ (۳) $[-\sqrt{2}, \sqrt{2}]$ (۴) $[-2, 1]$

۲۰- اگر قسمتی از نمودار تابع $y = a \cos(x - \frac{\pi}{3}) + b$ مطابق شکل زیر باشد، $2a - 3b$ کدام است؟



- (۱) ۵
(۲) -۱
(۳) -۵
(۴) ۱

محل انجام محاسبات

۲۱- اگر نقطه $A' \left(\frac{5}{3}, -\frac{1}{3} \right)$ مجانس نقطه A با ضریب تجانس $k = -3$ باشد، مرکز تجانس روی کدام خط قرار دارد؟

$y = x - 3$ (۱) $y = x - 2$ (۲) $y = -x + 8$ (۳) $y = -x + 2$ (۴)

۲۲- مثلث ABC را به مرکز A و نسبت $k = \frac{1}{3}$ مجانس می‌کنیم و $AB'C'$ می‌نامیم. مساحت چهارضلعی $BCC'B'$ چند برابر مساحت مثلث $AB'C'$ است؟

2 (۱) 3 (۲) 8 (۳) 9 (۴)

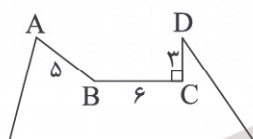
۲۳- دایره $C(O, 6)$ تحت تجانس به مرکز نقطه‌ای روی محیط دایره و نسبت k به دایره C' تبدیل می‌شود. اگر مساحت ناحیه بین دو دایره 24π باشد، مقدار k کدام است؟

$\pm \frac{1}{\sqrt{3}}$ (۱) $-\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}}$ یا $-\frac{1}{\sqrt{3}}$ (۲) $\pm \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}}$ (۳) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ یا $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}}$ (۴)

۲۴- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) در تجانس معکوس، همواره جهت شکل حفظ می‌شود.
- (۲) دو شکل متشابه، همواره متجانس‌اند.
- (۳) انتقال با برداری به طول صفر، تبدیلی همانی است.
- (۴) در تجانس، مرکز تجانس نقطه ثابت تبدیل است.

۲۵- مساحت چندضلعی زیر را بدون تغییر محیط و تعداد اضلاع و با فرض اینکه نقاط A و D ثابت‌اند، افزایش می‌دهیم. اگر $AD \parallel BC$ ، بیشترین مقدار این افزایش مساحت چقدر است؟



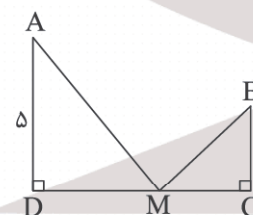
24 (۱)

32 (۲)

48 (۳)

64 (۴)

۲۶- در شکل زیر، اگر طول خط شکسته AMB ، کمترین مقدار باشد، زاویه $\widehat{AMB}$ قائمه است. طول DC کدام است؟



6 (۱)

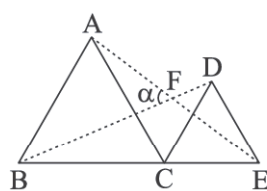
7 (۲)

8 (۳)

9 (۴)

محل انجام محاسبات

۲۷- در شکل زیر دو مثلث $\triangle ABC$ و $\triangle DCE$ متساوی الاضلاع هستند. اندازه زاویه $\hat{AFB}$ چقدر است؟

(۱) 30° (۲) 60° (۳) 90° (۴) 120°

۲۸- در مثلث ABC ، $AB = 2$ ، $AC = \sqrt{6}$ و $\hat{C} = 45^\circ$. اختلاف مقادیر ممکن برای زاویه A چقدر است؟

(۴) 60° (۳) 30° (۲) 15° (۱) 75°

۲۹- در مثلث ABC ، رابطه $\frac{a \sin \hat{A} + b \sin \hat{B} + c \sin \hat{C}}{2} = a^2 + b^2 + c^2$ برقرار است. شعاع دایره محیطی کدام است؟

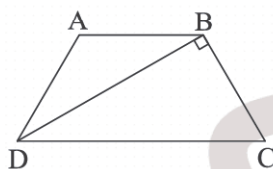
(۴) ۲

(۳) $\frac{1}{2}$

(۲) ۴

(۱) $\frac{1}{4}$

۳۰- در شکل زیر، قاعده بزرگ دوزنقه متساوی الساقین $ABCD$ ، دو برابر قاعده کوچک آن است. زاویه $\hat{ADB}$ چند درجه است؟

(۱) 15° (۲) 30° (۳) 45° (۴) 60°

محل انجام محاسبات

آمار و احتمال

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷ دقیقه

۳۱- در بهمن‌ماه سالی ۴ روز یکشنبه داریم. با کدام احتمال تعداد چهارشنبه‌های این ماه نیز ۴ تا است؟

- (۱) $\frac{2}{7}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{5}{7}$ (۴) $\frac{3}{5}$

۳۲- تاسی را دو بار پرتاب می‌کنیم اگر بدانیم ۲ عدد رو شده اول هستند، احتمال اینکه هر دو، فرد باشند چقدر می‌شود؟

- (۱) $\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{3}{9}$ (۳) $\frac{7}{12}$ (۴) $\frac{3}{8}$

۳۳- اگر A و B پیشامدهایی از فضای S باشند، به طوری که $P(A) = \frac{1}{4}$ ، $P(B) = \frac{1}{4}$ و $P(A \cap B) = \frac{1}{5}$ در این صورت مقدار

$P(B' | A') + P(A' | B')$ کدام گزینه است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{7}{55}$

۳۴- در ظرفی ۶ توپ سفید و ۴ توپ سبز و ۵ توپ قرمز وجود دارد. ابتدا یک توپ خارج می‌کنیم و کنار می‌گذاریم سپس ۲ توپ دیگر

همزمان انتخاب می‌کنیم. با چه احتمالی، هر سه توپ، قرمز هستند؟

- (۱) $\frac{1}{91}$ (۲) $\frac{2}{91}$ (۳) $\frac{3}{91}$ (۴) $\frac{7}{91}$

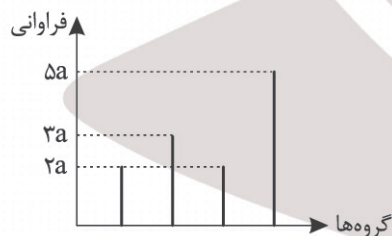
۳۵- ۲ ظرف همانند داریم. در ظرف اول ۴ مهره سفید و ۶ مهره قرمز و در ظرف دوم ۶ مهره سفید و ۴ مهره قرمز وجود دارد. از ظرف اول ۲

مهره خارج کرده در ظرف دوم می‌اندازیم. سپس از ظرف دوم یک مهره خارج می‌کنیم. اگر این مهره سفید باشد، با چه احتمالی، دو

مهره خارج شده از ظرف اول، هم‌رنگ نیستند؟

- (۱) $\frac{14}{45}$ (۲) $\frac{28}{51}$ (۳) $\frac{28}{45}$ (۴) $\frac{14}{51}$

۳۶- در شکل زیر نمودار میله‌ای مربوط به ۴ گروه رسم شده است. در نمودار دایره‌ای، کوچک‌ترین زاویه مرکزی چند درجه است؟



- (۱) 30° (۲) 40° (۳) 60° (۴) 72°

۳۷- اگر میانگین $\frac{3}{5}$ داده‌های آماری ۵ و میانگین بقیه داده‌ها ۲ باشد، میانگین کل داده‌ها کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{8}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{3}{2}$

محل انجام محاسبات

۳۸- اگر میانگین $x_1, x_2, \dots, x_{10}$ برابر ۴۰ باشد، $\sum_{i=1}^{10} (x_i - 40)$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) صفر (۳) ۲ (۴) ۴

۳۹- میانگین داده‌ها در جدول زیر ۳/۹ است. اختلاف میانه و مد در این داده‌ها چقدر است؟

داده‌ها	۲	$3x-2$	۵
فراوانی	۳	۲	۵

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) ۵/۰

۴۰- در داده‌های زیر میانگین داده‌های کوچک‌تر از چارک اول و بزرگ‌تر از چارک سوم، کدام است؟

۱۹, ۲۱, ۱۳, ۲۴, ۱۵, ۱۲, ۱۸, ۲۰, ۲۳, ۱۵

- (۱) ۱۸/۵ (۲) ۱۸ (۳) ۱۶/۵ (۴) ۱۶

محل انجام محاسبات

