

دفترچه شماره ۳



کد مدرسه

آزمون

۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۷/۲۰

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۲۵	۸۶	۱۱۰	۵۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	فصل ۲ (مثلثات)	فصل ۴ (مثلثات)	فصل ۲ (مثلثات)
زمین‌شناسی	—	فصل ۴	—

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.

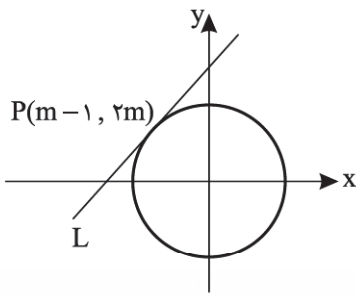


سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

ریاضی

۸۶- اگر $\cos \alpha = 3 \sin \alpha$ و انتهای کمان α در ربع سوم مثلثاتی باشد، مقدار $\cos \alpha$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{\sqrt{10}}{10}$ (۲) $\frac{\sqrt{10}}{10}$ (۳) $\frac{3\sqrt{10}}{10}$ (۴) $-\frac{3\sqrt{10}}{10}$

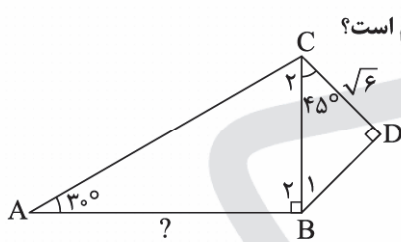


۸۷- در شکل زیر، خط L بر دایره مثلثاتی در نقطه P مماس است. شیب خط L کدام است؟

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

۸۸- در مثلث ABC داریم: $\hat{B} = 90^\circ$ و $\hat{C} > 30^\circ$. اگر $M = \frac{2 \sin \hat{A} - 3 \cos \hat{C}}{\sqrt{3} \cos \hat{A} + 2\sqrt{3} \sin \hat{C}}$ ، آنگاه تمام حدود تغییرات M کدام است؟

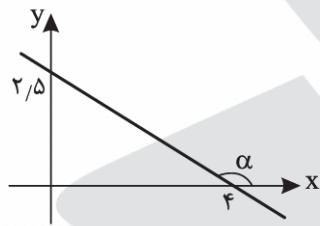
- (۱) $M < -\frac{1}{3}$ (۲) $0 < M < \frac{2\sqrt{3}}{3}$ (۳) $-\frac{1}{3} < M < 0$ (۴) $-\frac{\sqrt{3}}{3} < M < 0$



۸۹- در شکل زیر، $\hat{B}_1 = \hat{D} = 90^\circ$. اگر $\hat{C}_1 = 45^\circ$ و $\hat{A} = 30^\circ$ و $CD = \sqrt{6}$ ، طول AB کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{3}$
(۲) $3\sqrt{2}$
(۳) ۶
(۴) ۹

۹۰- در شکل زیر زاویه α مشخص شده است. مقدار $\cot(\frac{\pi}{4} - \alpha)$ کدام است؟



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

۹۱- اگر $\frac{3\pi}{2} < \alpha < \pi$ و $\tan \alpha = \frac{1}{4}$ باشد، حاصل $\sin(1403\pi + \alpha) + \cos(\alpha - \frac{7\pi}{2}) + \tan(-\alpha) \cdot \tan(-\frac{9\pi}{4} + \alpha)$ کدام است؟

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

۹۲- حاصل عبارت $A = \frac{\tan(-495^\circ) - \sin(87^\circ)}{1 + \cos(690^\circ) \sin(-840^\circ)}$ کدام است؟

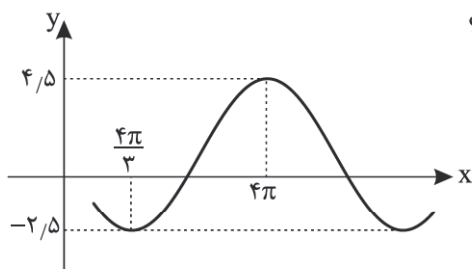
- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{5}{2}$

۹۳- در مثلث ABC ، اندازه ضلع AC دو برابر اندازه ضلع BC است. اگر اندازه زاویه C 30° و مساحت مثلث ۱۸ باشد، اندازه ضلع AC کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۸

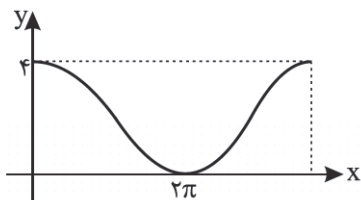
۹۴- در مثلث ABC با اضلاع ۳ و $2\sqrt{2}$ و زاویه α بین آنها، اگر اختلاف بیشترین و کمترین مقدار α به طوری که مساحت مثلث تغییری نکند برابر با $\frac{\pi}{3}$ باشد، مساحت مثلث کدام است؟

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



۹۵- نمودار زیر مربوط به تابع $f(x) = c - a \sin(bx)$ است. مقدار $\frac{a}{b} - c$ کدام است؟

- (۱) $\frac{31}{3}$
- (۲) $-\frac{31}{3}$
- (۳) $-\frac{25}{3}$
- (۴) $\frac{25}{3}$



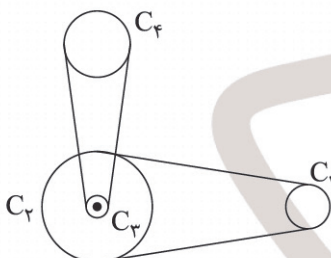
۹۶- شکل زیر، نمودار تابع $y = a \cos(bx) + c$ است. حاصل $\frac{ac}{|b|}$ کدام است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۸
- (۳) -۲
- (۴) -۸

۹۷- در دایره‌ای به مساحت 16π ، زاویه مرکزی θ ، کمانی به طول 3π را از دایره جدا می‌کند. اندازه زاویه θ کدام است؟

- (۱) $33\frac{7}{5}^\circ$
- (۲) 135°
- (۳) 120°
- (۴) $67\frac{5}{5}^\circ$

۹۸- در شکل زیر شعاع دایره‌های C_1, C_2, C_3 و C_4 به ترتیب ۳، $7/5$ ، $1/5$ و $4/5$ و دو دایره C_3 و C_4 هم‌مرکز و به هم چسبیده‌اند.



اگر C_4 کمان $\frac{7\pi}{5}$ رادیان را طی کند، C_1 چه کمانی را بر حسب رادیان طی می‌کند؟

- (۱) $10\frac{5}{5}\pi$
- (۲) $\frac{21}{5}\pi$
- (۳) $\frac{112\pi}{5}$
- (۴) 7π

۹۹- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{\frac{1 - \cos 4x}{1 + \cos 4x}}$ در بازه‌های $(-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4})$ و $(\frac{3\pi}{4}, \frac{7\pi}{4})$ به همین ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

- (۱) نزولی - صعودی
- (۲) صعودی - غیر یکنوا
- (۳) غیر یکنوا - صعودی
- (۴) غیر یکنوا - نزولی

۱۰۰- با فرض $\sin t = t$ ، حاصل عبارت $|\cos 1 - \sin 1| + |\cos 2 + \sin 2|$ برابر است با:

- (۱) $-2t^2 + t + 1$
- (۲) $2t^2 + t - 1$
- (۳) $-t^2 + 2t + 1$
- (۴) $t^2 - t + 1$

۱۰۱- اگر $\frac{7\pi}{24} \leq x \leq \frac{7\pi}{16}$ باشد، اختلاف بیشترین و کمترین مقدار $A = \frac{\tan x + \cot x}{\cos^2 x - \sin^2 x}$ کدام است؟

- (۱) $8 - 4\sqrt{2}$
- (۲) $2\sqrt{2} - 4$
- (۳) ۵
- (۴) ۴

۱۰۲- اگر $\tan(\frac{\pi}{4} - \alpha) + \cot(\alpha - \frac{\pi}{4}) = -3$ باشد، حاصل $\sin 4\alpha$ کدام است؟

- (۱) $\frac{4\sqrt{5}}{9}$
- (۲) $-\frac{4\sqrt{5}}{9}$
- (۳) $-\frac{12}{13}$
- (۴) $\frac{12}{13}$

۱۰۳- اگر $\sin 65^\circ = a$ ، حاصل عبارت $\frac{\cos 155^\circ}{(\sin 70^\circ + \cos 70^\circ)^2}$ بر حسب a ، به کدام صورت می‌تواند باشد؟

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

۱۰۴- حاصل $\tan 75^\circ$ کدام است؟

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

۱۰۵- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

الف) تابع تانژانت در دامنه‌اش اکیداً صعودی است.

ب) در تبدیل نمودار تابع متناوب $f(x)$ به $\frac{1}{4}f(2x-1)$ دوره تناوب نصف می‌شود.

ج) در ناحیه سوم مثلثاتی همواره رابطه $\tan x + \sin x > 0$ برقرار است.

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۱۰۶- مجموع جواب‌های معادله $1 - \frac{\cos^2 x}{1 + \sin x} = \cos x$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3\pi}{2}$ (۲) $\frac{7\pi}{8}$ (۳) $\frac{3\pi}{4}$ (۴) 2π

۱۰۷- معادله $\sin^2 x = \cos x$ در بازه $[0, \alpha]$ دارای ۵ جواب است. بیشترین مقدار α کدام است؟

- (۱) $\frac{5\pi}{4}$ (۲) $\frac{9\pi}{4}$ (۳) $\frac{13\pi}{8}$ (۴) $\frac{11\pi}{8}$

۱۰۸- چند نقطه روی بازه $(\frac{\Delta\pi}{4}, 0)$ در دامنه تابع $f(x) = \frac{\tan x + \cot^2 x}{9 \cos^2 x - 5}$ قرار ندارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۰۹- تابع $f(x) = -3 \sin^2 x + 2 \sin x + \frac{1}{4}$ در بازه $(0, \beta)$ تعریف شده است. اگر β حداکثر مقداری باشد که تابع، خط افقی $y = \frac{1}{4}$ را فقط در ۳ نقطه قطع می‌کند، در این صورت حاصل جمع طول نقاط برخورد کدام است؟

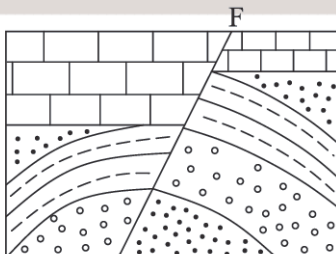
- (۱) $2\pi - \beta$ (۲) $\frac{5\pi}{2} - \beta$ (۳) $3\pi - \beta$ (۴) $\frac{7\pi}{4} - \beta$

۱۱۰- مجموع جواب‌های معادله $1 - 8 \sin^3 x = 7(1 - 2 \sin x)$ که در بازه $(0, \frac{5\pi}{4})$ قرار دارند کدام است؟

- (۱) $\frac{37\pi}{6}$ (۲) $\frac{10\pi}{3}$ (۳) 4π (۴) $\frac{11\pi}{3}$

زمین‌شناسی

- ۱۱۱- در مکان‌یابی ساختگاه سازه‌ها کدام‌یک از عوامل زیر از اهمیت کمتری برخوردار است؟
 (۱) مورفولوژی (۲) گسل فعال (۳) اقلیم (۴) آب‌های زیرزمینی
- ۱۱۲- کدام تنش موازی با واحد سطح سنگ بوده و باعث بریدن سنگ می‌شود؟
 (۱) چرخشی (۲) برشی (۳) فشاری (۴) کششی
- ۱۱۳- در منطقه‌ای با اعمال تنش شاهد چین‌خوردگی می‌باشیم کدام‌یک از رفتارهای زیر در منطقه بعد از رفع تنش دیده نمی‌شود؟
 (۱) الاستیک (۲) پلاستیک (۳) شکننده (۴) هیچ‌کدام
- ۱۱۴- کدام‌یک از سنگ‌های زیر در منطقه دگرگونی تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین می‌باشد؟
 (۱) گابرو (۲) شیل (۳) کوارتزیت (۴) شیست
- ۱۱۵- کدام‌یک از موارد زیر در سنگ‌های آهک ضخیم لایه باعث فرار آب می‌شود؟
 (۱) کارستی شدن (۲) درزه (۳) شکستگی‌ها (۴) همه موارد
- ۱۱۶- کدام‌یک از موارد زیر از اثرات منفی پوشش گیاهی در دامنه‌ها می‌باشد؟
 (۱) مسطح شدن خاک (۲) پایداری خاک (۳) کاهش رطوبت (۴) رشد گیاهان
- ۱۱۷- در کدام قسمت سد مطالعه نفوذپذیری لایه‌ها از اهمیت بیشتری برخوردار است؟
 (۱) مخزن (۲) پی سازه (۳) تکیه‌گاه (۴) محور سد
- ۱۱۸- اگر سدی بر روی لایه‌های زیر احداث شود، از کدام لایه پس از چند سال، فرار آب رخ می‌دهد؟
 (۱) سنگ آهک (۲) سنگ گچ (۳) ماسه سنگ (۴) گابرو
- ۱۱۹- اگر امتداد لایه‌های یک منطقه با محور سد زاویه درجه بسازد، آن محل برای احداث سد مناسب است.
 (۱) 90° (۲) 45° (۳) 15° (۴) 30°
- ۱۲۰- در شکل زیر به ترتیب چه تنش‌هایی رخ داده است؟



- (۱) کششی - فشاری
 (۲) فشاری - فشاری
 (۳) کششی - کششی
 (۴) فشاری - کششی