



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



پیش آزمون شماره ۴
اردیبهشت ماه ۱۴۰۴

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 (از ابتدای درس ۲) تا فصل ۵ انتهای درس ۴ (صفحه ۸۰ تا ۱۴۴)	۳۵ دقیقه
۲	هندسه (۲)	۱۰	۲۱	۳۰	فصل ۲ از ابتدای تجانس تا انتها و فصل ۳ تا انتهای درس ۳ (صفحه ۴۳ تا ۷۰)	۱۸ دقیقه
۳	آمار و احتمال	۱۰	۳۱	۴۰	فصل ۲ تا فصل ۴ درس دوم سر بر آورد بازه ای (صفحه ۴۸ تا ۱۱۵)	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.

مدت پاسخ‌گویی: ۳۵ دقیقه

حسابان

- ۱- نمودار دو تابع $f(x) = x^2$ و $g(x) = 2^x$ در چند نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند؟
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۲- مجموعه جواب معادله $\log_3(x-1) + \log_3(\frac{x}{3} + 1) = 2$ کدام است؟
 (۱) $\{4, -5\}$ (۲) $\{5\}$ (۳) $\{4\}$ (۴) $\{5, -4\}$
- ۳- مقدار عبارت $\log \sqrt{0.75}$ کدام است؟ ($\log 3 \approx 0.477$, $\log 2 \approx 0.301$)
 (۱) -0.625 (۲) -0.125 (۳) 0.176 (۴) 0.088
- ۴- نیمه عمر عنصری ۴ روز و جرم اولیه یک نمونه از آن یک گرم است. طی چند روز این جرم به ۰/۰۱ گرم کاهش می‌یابد؟
 (۱) $\frac{6}{\log 2}$ (۲) $\frac{12}{\log 2}$ (۳) $\frac{4}{\log 2}$ (۴) $\frac{8}{\log 2}$
- ۵- یک تسمه دو قرقره به شعاع‌های ۱۰ cm و ۲/۵ cm را به هم وصل کرده است. اگر قرقره بزرگ‌تر $\frac{\pi}{4}$ رادیان بچرخد، قرقره کوچک‌تر چند رادیان می‌چرخد؟
 (۱) $\frac{\pi}{2}$ (۲) π (۳) 2π (۴) 4π
- ۶- زاویه ۵ رادیان در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟
 (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم
- ۷- طول برف پاک‌کن عقب خودرویی ۲۴ cm است. اگر برف پاک‌کن، کمانی به اندازه 120° طی کند، طول کمان طی شده توسط نوک برف پاک‌کن چند سانتی‌متر است؟ ($\pi \approx 3.14$)
 (۱) $25/12$ (۲) $75/36$ (۳) $50/24$ (۴) $100/48$
- ۸- حاصل کدام یک از عبارت‌های زیر به ازای تمام مقادیر حقیقی α برابر صفر است؟
 (۱) $\tan(\pi - \alpha) + \tan \alpha$ (۲) $\cot(\pi - \alpha) + \cot \alpha$
 (۳) $\sin(\pi - \alpha) + \sin \alpha$ (۴) $\cos(\pi - \alpha) + \cos \alpha$
- ۹- مقدار $\tan 22.5^\circ$ کدام است؟
 (۱) $2 - \sqrt{2}$ (۲) $\sqrt{2} - 1$ (۳) $\frac{2 + \sqrt{2}}{2 - \sqrt{2}}$ (۴) $\frac{2 - \sqrt{2}}{2}$

محل انجام محاسبات

۱۰- اگر $f(x) = \sqrt{4\cos^2 x - 2\cos 2x - \frac{1}{4}\cos 4x - x^7}$ آنگاه حاصل $\frac{f(f(100))}{100}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

۱۱- حاصل $\frac{\sin 15^\circ + \cos 15^\circ}{\sin 15^\circ - \cos 15^\circ}$ کدام است؟

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

۱۲- اگر $\frac{1}{\sin 2x} - \frac{1}{\tan 2x} = 10$ حاصل $\cos 2x$ کدام است؟

- (۱) $\frac{9}{11}$ (۲) $-\frac{9}{11}$ (۳) $\frac{99}{101}$ (۴) $-\frac{99}{101}$

۱۳- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \left[\frac{\sin x}{x} \right]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) وجود ندارد.

۱۴- تابع $f(x) = \frac{\sqrt{1-x^2}}{x}$ در همسایگی کدام یک از نقاط داده شده تعریف شده است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) 0.9

۱۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \sqrt{x^2 - x}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) 0.99 (۴) وجود ندارد.

۱۶- اگر تابع f^2 در $x=1$ حد داشته باشد ولی تابع f در $x=1$ حد نداشته باشد، تابع f کدام می تواند باشد؟

(۱) $f(x) = [x] - 1$ (۲) $f(x) = x^2 - 1$

(۳) $f(x) = \begin{cases} -2 & x < 1 \\ 2 & x > 1 \end{cases}$ (۴) $f(x) = 3x + 2$

۱۷- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x^2}{|1 - \cos x|}$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۸- حاصل $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\cos x - \cos a}{x - a}$ کدام است؟

- (۱) $\sin a$ (۲) $-\sin a$ (۳) $\cos a$ (۴) $-\cos a$

۱۹- اگر $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{ax+b}-2}{x^2-1} = \frac{3}{2}$ حاصل $a-b$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۱۰ (۳) ۸ (۴) ۲۰

۲۰- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 2x}{\sqrt[3]{\cos x} - \sqrt{\cos x}}$ کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۴۸ (۴) ۲۴

محل انجام محاسبات

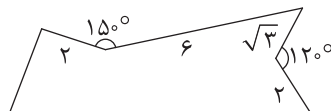
۲۱- یک مربع را در تجانس با نسبت تجانس $\frac{2}{3}$ و به مرکز محل تلاقی قطرهای تصویر کرده‌ایم. اگر مساحت بین مربع و تصویرش ۵ باشد، محیط مربع اولیه کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶

۲۲- کدام گزینه دربارهٔ تجانس با نسبت منفی درست است؟

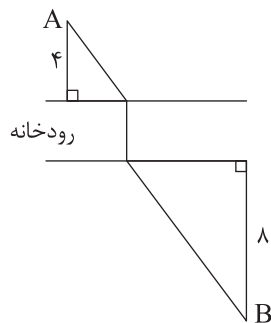
- (۱) اندازهٔ زاویه را حفظ نمی‌کند. (۲) جهت شکل را حفظ می‌کند.
(۳) شیب خط را تغییر می‌دهد. (۴) مساحت شکل را حفظ می‌کند.

۲۳- زمینی به شکل زیر داریم. بدون آنکه محیط آن تغییر کند، مساحتش را افزایش می‌دهیم. مقدار این افزایش مساحت کدام است؟



- (۱) $\frac{4}{5}$ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۲۴- از شهر A به شهر B می‌خواهیم جاده‌ای بسازیم که توسط پلی عمود بر رودخانه از آن عبور می‌کند. اگر عرض این رودخانه ۳km و طول کوتاه‌ترین مسیر ممکن ۱۸km باشد، طول AB کدام است؟

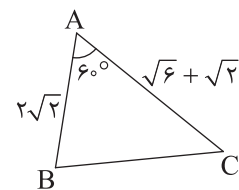


- (۱) $3\sqrt{26}$ (۲) $3\sqrt{34}$ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۲۵- در مثلث ABC، $BC = 10$ ، $\hat{A} = 120^\circ$ و $AC = \frac{10\sqrt{6}}{3}$. زاویهٔ B چند برابر زاویهٔ C است؟

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

۲۶- در شکل زیر، طول BC کدام است؟



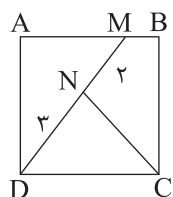
- (۱) $5\sqrt{2}$ (۲) $2\sqrt{5}$ (۳) $3\sqrt{2}$ (۴) $2\sqrt{3}$

محل انجام محاسبات

۲۷- در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ ، $AB = 10$ و $BC = 5$. اگر یک قطر آن $\frac{4}{3}$ برابر دیگری باشد، اختلاف طول قطرها کدام است؟

- (۱) $\sqrt{10}$ (۲) $2\sqrt{10}$ (۳) $\sqrt{5}$ (۴) $2\sqrt{5}$

۲۸- در شکل زیر، مساحت مربع $ABCD$ برابر ۱۶ واحد مربع است. طول CN کدام است؟



(۱) $\sqrt{10/6}$

(۲) $\sqrt{5/3}$

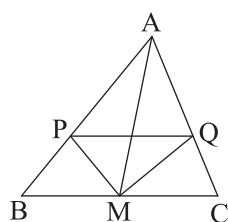
(۳) ۴

(۴) ۳

۲۹- در مثلث ABC ، $AB = 3$ ، $AC = 5$ و $BC = 7$. طول نیمساز زاویه A کدام است؟

- (۱) $\frac{17}{8}$ (۲) $\frac{17}{7}$ (۳) $\frac{15}{8}$ (۴) $\frac{15}{7}$

۳۰- در شکل زیر، از پای میانه AM ، نیمسازهای MP و MQ رسم شده‌اند. اگر $AM = 4$ و $PQ = 3$ باشد، طول BC کدام است؟



(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) $2/4$

(۴) $4/8$

محل انجام محاسبات

آمار و احتمال

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷ دقیقه

۳۱- دو ظرف داریم. در اولی ۲ مهرهٔ سبز و ۳ مهرهٔ قرمز و در دومی ۴ مهرهٔ سبز و ۱ مهرهٔ قرمز وجود دارد. از ظرف اول، یک مهره به طور تصادفی بر می‌داریم و بدون مشاهده، آن را به ظرف دوم منتقل می‌کنیم. اکنون یک مهره از ظرف دوم بیرون می‌آوریم. با چه احتمالی این مهره، سبز است؟

$$\frac{11}{15} \quad (۱) \quad \frac{3}{5} \quad (۲) \quad \frac{4}{5} \quad (۳) \quad \frac{2}{3} \quad (۴)$$

۳۲- احتمال موفقیت عمل پیوند کلیه روی بیمار اول $\frac{6}{10}$ و روی بیمار دوم $\frac{3}{10}$ است. اگر این عمل روی این دو نفر انجام شود کدام احتمال، بیشتر است؟

(۱) عمل هر دو بیمار، موفقیت‌آمیز باشد.
(۲) عمل هر دو، ناموفق باشد.
(۳) فقط عمل بیمار اول موفقیت‌آمیز باشد.
(۴) فقط عمل بیمار دوم موفقیت‌آمیز باشد.

۳۳- گروه خونی ۲۰ دانش‌آموز، طبق جدول زیر گردآوری شده‌اند. اگر نمودار دایره‌ای مربوط به گروه خونی این افراد را رسم کنیم، بزرگ‌ترین زاویه چند درجه خواهد بود؟

B	AB	O	A	B
O	O	A	O	B
A	B	B	AB	O
AB	O	A	B	O

$$90^\circ \quad (۱)$$

$$108^\circ \quad (۲)$$

$$116^\circ \quad (۳)$$

$$126^\circ \quad (۴)$$

۳۴- میانگین نمرات ریاضی ۸ دانش‌آموز $\frac{16}{5}$ است. اگر نمرات ۷ نفر آنها ۱۷، ۱۱، ۱۶، ۱۹، ۲۰، ۱۸، ۱۴ باشد، کدام جمله دربارهٔ نمرات این ۸ نفر درست است؟

(۱) این داده‌ها نما (مد) ندارند.
(۲) نما (مد) این داده‌ها ۱۷ است.
(۳) میانگین این داده‌ها ۱۹ است.
(۴) میانگین این داده‌ها $\frac{17}{5}$ است.

۳۵- اگر گروه اول داده‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و گروه دوم داده‌های ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵ و گروه سوم داده‌های ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰ باشند، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) دامنهٔ تغییرات گروه سوم < دامنهٔ تغییرات گروه دوم = دامنهٔ تغییرات گروه اول
(۲) واریانس گروه سوم < واریانس گروه دوم = واریانس گروه اول
(۳) انحراف معیار گروه سوم < انحراف معیار گروه دوم = انحراف معیار گروه اول
(۴) ضریب تغییرات گروه سوم < ضریب تغییرات گروه دوم = ضریب تغییرات گروه اول

۳۶- داده‌های نرخ بیکاری در ده سال گذشته به صورت جدول زیر است. اگر برای این داده‌ها نمودار جعبه‌ای رسم کنیم طول جعبه چقدر خواهد شد؟

سال	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	نهم	دهم
نرخ بیکاری	۱۱	۱۳	۱۷	۱۵	۱۴	۲۰	۱۸	۱۹	۲۵	۲۲

$$6 \quad (۱) \quad 4 \quad (۲) \quad 3 \quad (۳) \quad 2 \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات

۳۷- اگر جامعه ما ۱۰۰، ۳، ۲، ۱ باشد، در کدام نمونه، آماره میانگین با پارامتر میانگین برابر است؟

- (۱) ۱، ۲، ۳، ۴
(۲) ۱، ۲، ۹۹، ۱۰۰
(۳) ۱، ۵۰، ۹۹
(۴) ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰، ۷۰، ۸۰، ۹۰، ۱۰۰

۳۸- در یک مطالعه، داده‌های ۱۰۰ مشتری درباره وزن آنها و ملیت آنها گردآوری شده است. کدام گزینه نا درست است؟

- (۱) نوع متغیر وزن، کمی پیوسته است.
(۲) بهترین روش گردآوری متغیر وزن، استفاده از دادگان‌هاست.
(۳) نوع متغیر ملیت، کیفی اسمی است.
(۴) بهترین روش گردآوری متغیر ملیت، پرسش و پرسش‌نامه است.
- ۳۹- فرض کنید جامعه‌ای از $N = 100$ عضو تشکیل شده، می‌خواهیم نمونه‌ای به اندازه $n = 10$ از آن انتخاب کنیم. اگر جامعه را به ۱۰ قسمت مساوی تقسیم کنیم و یکی از قسمت‌ها را به تصادف انتخاب کنیم روش نمونه‌گیری ما چه بوده است؟
- (۱) تصادفی ساده (۲) تصادفی سامانمند (۳) تصادفی خوشه‌ای (۴) تصادفی طبقه‌ای
- ۴۰- فرض کنید جامعه‌ای از ۶ نفر تشکیل شده باشد که درآمد ماهانه آنها برحسب میلیون تومان در ماه عبارت باشد از ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۹۰. اگر میانگین این جامعه را با نمونه‌های ۳ تایی برآورد نقطه‌ای کنیم احتمال اینکه میانگین را دقیقاً درست برآورد کرده باشیم، چقدر است؟

- (۱) ۵٪ (۲) ۱۰٪ (۳) ۱۵٪ (۴) ۲۰٪

محل انجام محاسبات