

دفترچه شماره ۳



کد مدرسه

آزمون

۱۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۳/۲۶

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

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	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	مطابق با کنکور سراسری		
زمین‌شناسی	مطابق با کنکور سراسری		

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 ۱۴۰۴-۱۴۰۳

۱۱۱- اگر  $\frac{1}{\sqrt{a+4}-\sqrt{a+1}} + \frac{2}{\sqrt{a-5}-\sqrt{a+1}} = \frac{2}{3}$ ، آنگاه حاصل عبارت  $\sqrt{a+4} + \sqrt{a-5}$  کدام است؟

- (۱)  $3/5$  (۲)  $4/5$  (۳)  $5/5$  (۴)  $6/5$

۱۱۲- اگر  $x = \sqrt[3]{5} - 2$  آنگاه حاصل عبارت  $2x^3 + 12x^2 + 24x + 15$  کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۲۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۸

۱۱۳-  $a_n$  یک دنباله خطی است که در آن  $a_n = (a_7 + 4)n - a_7$  است.  $a_{15}$  کدام است؟

- (۱) ۹۲ (۲) ۹۸ (۳) ۱۰۲ (۴) ۱۰۸

۱۱۴- مجموعه جواب‌های نامعادله  $x^2 < \frac{4}{x-1}$  بازه  $(a, b)$  است. مقدار  $a+b$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۵-  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های مثبت معادله درجه دوم  $x^2 - (\alpha + \beta - 6)x + \frac{12}{\beta} = 0$  هستند. ریشه‌های کدام معادله  $\frac{\alpha-1}{\beta}$  و  $\frac{\alpha}{\beta-1}$  هستند؟

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

$$(x-2)^2 = 2 \quad (2)$$

$$(x-1)^2 = 2 \quad (3)$$

$$(x-1)^2 = 3 \quad (4)$$

۱۱۶- در تابع  $f(x) = \begin{cases} a[\frac{4x}{3}] + x^2 & |x| \geq 5 \\ b[\frac{3x}{4}] - 2x & |x| \leq 5 \end{cases}$  مقدار  $f(2)$  کدام است؟

- (۱) ۱۰۰۱ (۲) ۹۹۹ (۳) ۹۰۹ (۴) ۹۰۱

۱۱۷- تابع  $f(x) = 2x + \sqrt{|x| - x}$  چگونه تابعی است؟

(۱) اکیداً صعودی (۲) اکیداً نزولی

(۳) غیریکنوا (۴) ثابت

۱۱۸- اگر  $f(x) = \log_7(4-x^2)$  و  $g(x) = \log_7(x-1) - 1$  دامنه تابع  $f \circ g$  شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۶ (۳) ۲۷ (۴) ۲۸

۱۱۹- تابع  $f(x) = |x-5| |x-1|$  با دامنه  $[a, 5]$  یک‌به‌یک است. حداکثر مقدار ممکن  $f(a)$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

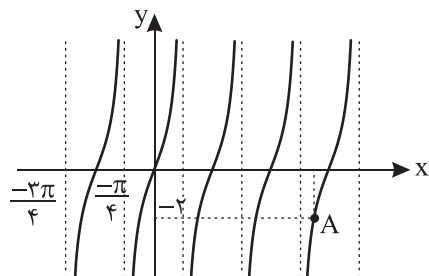
۱۲۰- اگر  $(f \circ g^{-1})(x) = \frac{3x+1}{x-2}$  و  $(g \circ f)(x) = \frac{6}{x}$  مقدار  $(f^{-1} \circ f^{-1})(10) + (f \circ f)(2)$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۱۲۱- حاصل عبارت  $A = \frac{\tan \frac{\pi}{8} - \cot \frac{\pi}{8}}{\tan \frac{\pi}{8} + \cot \frac{\pi}{8}}$  کدام است؟

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

۱۲۲- شکل زیر نمودار تابع  $f(x) = 2 \tan(ax)$  را نشان می‌دهد. طول نقطه A کدام است؟



- (۱)  $\frac{7\pi}{8}$   
 (۲)  $\frac{11\pi}{8}$   
 (۳)  $\frac{15\pi}{16}$   
 (۴)  $\frac{22\pi}{16}$

۱۲۳- اگر  $f(x) = \sin^4 \lambda x - \sin^2 \lambda x + \frac{1}{4} \cos^2 16x$  آنگاه حاصل  $f(\frac{5\pi}{192})$  کدام است؟

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

۱۲۴- مجموع جواب‌های معادله  $\sin(2x + \frac{\pi}{10}) \cos(2x - \frac{2\pi}{5}) = 1$  در بازه  $[-\pi, \frac{3\pi}{4}]$  کدام است؟

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

۱۲۵- یک سوم زیرمجموعه‌های ۳ عضوی مجموعه  $A = \{1, 2, 3, \dots, n\}$  شامل عدد ۲ هستند. این مجموعه دارای چند زیرمجموعه زوج عضوی است؟

- (۱) ۲۵۵ (۲) ۲۵۶ (۳) ۱۲۷ (۴) ۱۲۸

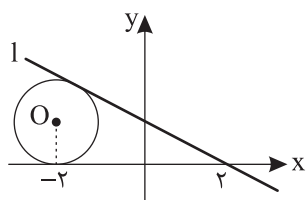
۱۲۶- اگر  $P(A \cup B) + P(A \cap B) = \frac{6}{5}$  و  $P(A|B) = 2P(B|A)$  مقدار  $P(B)$  کدام است؟

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

۱۲۷- از ظرفی شامل ۵ مهره سفید و ۶ مهره سیاه و ۴ مهره قرمز، به صورت متوالی و بدون جایگذاری ۴ مهره خارج می‌کنیم. احتمال آنکه مهره‌های اول و چهارم سفید باشند، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{35}$  (۲)  $\frac{2}{35}$  (۳)  $\frac{1}{21}$  (۴)  $\frac{2}{21}$

۱۲۸- مانند شکل زیر خط  $l$  بر دایره به مرکز  $O(-2, 1)$  مماس است. عرض از مبدأ خط  $l$  کدام است؟



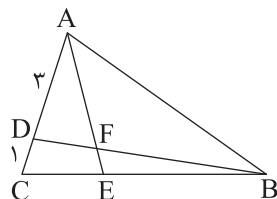
۱ (۱)

$\frac{9}{8}$  (۲)

$\frac{15}{16}$  (۳)

$\frac{16}{15}$  (۴)

۱۲۹- در مثلث  $ABC$  رابطه  $BE = 2EC$  برقرار است. نسبت مساحت مثلث  $ABF$  به مساحت مثلث  $AFD$  کدام است؟



$\frac{4}{3}$  (۱)

$\frac{8}{3}$  (۲)

$\frac{3}{2}$  (۳)

۲ (۴)

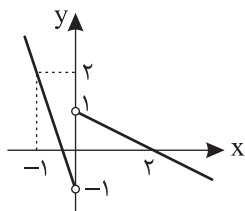
۱۳۰- دایره‌ای به معادله  $x^2 + y^2 + 6x - 3y + 4 = 0$  و دایره‌ای به معادله  $x^2 + y^2 + 4x + y + 2 = 0$  متقاطع‌اند. شیب خط گذرا از نقاط مشترک این دو دایره کدام است؟

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

۱۳۱- نمودار تابع  $f(x) = c + ba^x$  در نقاطی به طول ۲ و ۳ نیمساز ربع اول را قطع می‌کند. مقدار  $f^{-1}(3+a)$  کدام است؟ ( $a > 0$ )

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۳۲- در شکل زیر نمودار تابع  $f$  رسم شده است. حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{|f(x)|}{2x^2 - 5x - 2}$  کدام است؟



$-\frac{1}{4}$  (۱)

$\frac{1}{14}$  (۲)

$-\frac{1}{7}$  (۳)

$\frac{1}{7}$  (۴)

۱۳۳- تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} a^2x + b[x] & x > 1 \\ -x^2 - 2ax & x \leq 1 \end{cases}$  روی  $\mathbb{R}$  پیوسته است. مقدار  $a + b$  کدام است؟

صفر (۱)      ۱ (۲)      ۲ (۳)       $-1$  (۴)

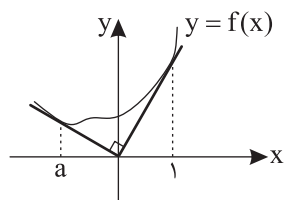
۱۳۴- اگر  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^+} \frac{\frac{a}{\pi} x - b}{\frac{a}{2} \sin x - \cos x} = -\infty$  ، کمترین مقدار صحیح ممکن برای  $b$  کدام است؟

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۳۵- فرض کنید  $f(x) = 4x^2 + bx + b^2$  . اگر  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{f(x)}}{bx} = \frac{1}{2}$  ، حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} [\frac{bx+1}{x+1}]$  کدام است؟

- ۱ (۳)      ۲ (۴)      ۳ (۵)      ۴ (۶)

۱۳۶- نمودار تابع  $y = f(x)$  رسم شده است. اگر  $f(1) = 2$  باشد،  $f'(a)$  برابر کدام گزینه است؟



- ۱ (۲)

- ۲ (۱)

- ۳ (۱/۲)

- ۴ (-1/۲)

۱۳۷- اگر  $f(x) = x\sqrt{x}$  و  $g(x) = \sqrt[3]{x}$  ، مشتق تابع  $y = (fg) \circ f(x)$  در  $x = 1$  کدام است؟

- ۱ (۱/۴)      ۲ (۱/۶)      ۳ (۱۱/۱۲)      ۴ (۱۱/۱۸)

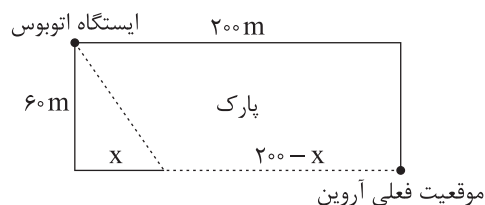
۱۳۸- تابع  $f(x) = (x^2 - 1)\sqrt[3]{x}$  چند اکسترمم نسبی دارد؟

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (اکسترمم نسبی ندارد)

۱۳۹- آروین می‌خواهد به ایستگاه اتوبوسی برود که در ۲۰۰ متری غرب و ۶۰ متری شمال موقعیت فعلی او بعد از پارک قرار دارد. او می‌تواند

با سرعت ۳ متر بر ثانیه از پیاده‌رو کنار پارک به سمت غرب برود. همچنین می‌تواند از درون پارک و تنها با سرعت  $2 \frac{m}{s}$  عبور کند.

مقدار  $x$  کدام باشد تا در کمترین زمان ممکن به ایستگاه اتوبوس برسد؟



- ۱ (۲۴√۱۰)

- ۲ (۲۴√۵)

- ۳ (۱۶√۱۰)

- ۴ (۲۰√۵)

۱۴۰- انحراف از میانگین ۵ داده آماری به صورت  $x, 1, 0, 2, -1$  است. اگر ضریب تغییرات داده‌ها برابر ۸ باشد، میانگین داده‌ها کدام است؟

- ۱ (۱/۲√۲)      ۲ (۱/√۲)      ۳ (۱/۴√۲)      ۴ (√۲)

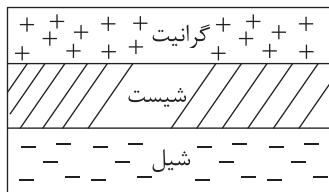
زمین‌شناسی

۱۴۱- طبق نظریه زمین مرکزی خورشید و مریخ به ترتیب در کدام مدارها در حال گردش هستند؟

- (۱) سوم و چهارم (۲) چهارم و پنجم (۳) پنجم و ششم (۴) سوم و پنجم

۱۴۲- در حوض خورشیدی زاویه تابش خورشید با مدار ۲۳/۵ درجه جنوبی، چند درجه می‌باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۶۶/۵° (۳) ۲۳/۵° (۴) ۹۰°



۱۴۳- با توجه به پدیده‌های شکل زیر، کدام لایه جدیدترین پدیده می‌باشد؟

- (۱) گرانیت  
(۲) شیبست  
(۳) شیل  
(۴) هوازدگی

۱۴۴- در کانسنگ فلز مس (کالکوپیریت) کدام یک از گزینه‌های زیر نقش باطله را ایفا می‌کند؟

- (۱) الیوین (۲) پیروکسن (۳) آمفیبول (۴) میکا

۱۴۵- بعد از الماس سخت‌ترین کانی کدام است؟

- (۱) یاقوت (۲) برلیان (۳) آپال (۴) گارنت

۱۴۶- علم پراکندگی و توزیع عناصر و مطالعه چگونگی تشکیل آنها چه نام دارد؟

- (۱) زمین‌شناسی اقتصادی (۲) پترولوژی (۳) ژئوشیمی (۴) سنگ‌شناسی

۱۴۷- بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین قابل بهره‌برداری در خشکی‌ها کدام است؟

- (۱) باران (۲) رودها (۳) آب‌های زیرزمینی (۴) یخچال‌ها

۱۴۸- با توجه به جدول زیر، سختی آب را به دست آورید.

یون	Mn <sup>۲+</sup>	Mg <sup>۲+</sup>	Cu <sup>۲+</sup>	Ca <sup>۲+</sup>	Na <sup>۲+</sup>
مقدار (mgr/lit)	۱۰۰	۴۰	۲۰	۴۰	۲۰۰

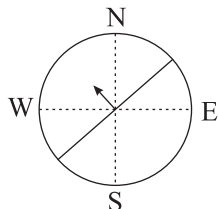
- (۱) ۵۱ mgr/lit (۲) ۵۰۴ mgr/lit (۳) ۲۶۴ mgr/lit (۴) ۲۱۴ mgr/lit

۱۴۹- کدام یک از سنگ‌های دگرگونی زیر، تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین می‌باشد؟

- (۱) شیبست (۲) کوارتزیت (۳) ژئپس (۴) گابرو

۱۵۰- کدام یک از گزینه‌های زیر امتداد و شیب شکل زیر را به درستی بیان می‌کند؟

- (۱) N ۴۵°E - ۳۰°NW  
(۲) S ۴۵°W - N ۳۰°W  
(۳) ۴۵°NW - ۴۵°NE  
(۴) N ۱۳۵°W - ۳۰°NW



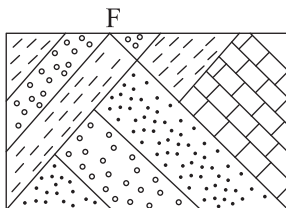
۱۵۱- کدام یک از عناصر زیر اصلی و غیراساسی می‌باشد؟

- (۱) سدیم (۲) منیزیم (۳) منگنز (۴) سیلیسیم

۱۵۲- اگر در شهری بی‌هنجاری مثبت کادمیم رخ دهد، شاهد چه بیماری در بین مردم خواهیم بود؟

- (۱) ایتای ایتای (۲) میناماتا (۳) نارسایی کلیه (۴) نارسایی قلب

۱۵۳- در شکل زیر، به ترتیب شاهد چه تنش‌هایی از قدیم به جدید هستیم؟



(۱) فشاری - فشاری - فشاری

(۲) فشاری - کششی - فشاری

(۳) فشاری - فشاری - کششی

(۴) کششی - فشاری - فشاری

۱۵۴- مقدار انرژی آزاد شده زمین‌لرزه‌ای با بزرگی ۷ ریشتر، چند برابر زمین‌لرزه‌ای با بزرگی ۵ ریشتر است؟

(۱) ۱۰۰ برابر (۲) ۱۰۰۰۰ برابر (۳) ۱۰ برابر (۴) ۶۳ برابر

۱۵۵- اقیانوس‌های تتیس کهن و جوان به ترتیب در کدام دوره‌ها شروع به باز شدن و تشکیل کردند؟

(۱) پرکامبرین - پرمین (۲) پرمین - ژوراسیک (۳) کامبرین - پرمین (۴) پرمین - کرتاسه