

دفترچه شماره ۳



کد مدرسه

آزمون

۱۵



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۳/۲۸

## 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 ۱۴۰۳-۱۴۰۴

۱۱۱- اگر  $11 = |x| + \frac{4}{|x|+3} = |x| + \frac{16}{(|x|+3)^2}$  آنگاه حاصل  $|x| + 6 + x^2$  کدام است؟

- (۱) ۱۸۵ (۲) ۱۸۷ (۳) ۱۸۸ (۴) ۱۷۹

۱۱۲- حاصل عبارت  $A = \frac{4 + \sqrt{35}}{\sqrt{5} + \sqrt{7} + 2} + \frac{1}{\sqrt{5} + \sqrt{7}}$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{7} + 1$  (۲)  $\sqrt{5} + 2$  (۳)  $\sqrt{7} - 1$  (۴)  $\sqrt{5} - 2$

۱۱۳- ۳۰ درصد دانش آموزان مدرسه‌ای علاقه‌ای به درس ریاضی ندارند. اگر ۲۰ درصد دانش آموزانی که به ریاضی علاقه‌مندند، به فیزیک هم علاقه‌مند باشند و بدانیم نصف دانش آموزان مدرسه فیزیک دوست دارند، در این صورت چند درصد دانش آموزان نه فیزیک دوست دارند و نه ریاضی؟

- (۱) ۲ درصد (۲) ۵ درصد (۳) ۸ درصد (۴) چنین چیزی امکان پذیر نیست.

۱۱۴- اگر  $\alpha$  و  $1 - \alpha$  عضو مجموعه جواب‌های معادله  $|x+1| = \sqrt{mx^3 + x + 1}$  باشند، مقدار  $2\alpha - m$  کدام است؟ ( $\alpha > 0$ )

- (۱)  $\sqrt{2}$  (۲)  $\sqrt{3}$  (۳)  $\sqrt{5}$  (۴)  $\sqrt{6}$

۱۱۵- اگر  $f(x) = x^3$  با شرط  $|x| < 2$  باشد، آنگاه معادله  $|f(x)| = [f(x)]$  چند جواب حقیقی دارد؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۱۷

۱۱۶- فرض کنید  $f(x) = \begin{cases} ax+1 & x \geq 2 \\ 2x+b & x < 2 \end{cases}$  تابعی ثابت باشد. مقدار  $a+b$  کدام است؟

- (۱)  $\pm \frac{5}{4}$  (۲)  $\pm \frac{9}{4}$  (۳)  $\pm \frac{7}{4}$  (۴)  $\pm \frac{3}{4}$

۱۱۷- برد تابع  $f(x) = \sqrt{\frac{3-x}{|x|}}$  کدام است؟

- (۱)  $[0, 1)$  (۲)  $[0, \sqrt{2}]$  (۳)  $[0, \sqrt{2}] - \{1\}$  (۴)  $[0, \sqrt{\frac{1}{2}}] \cup (1, \sqrt{2}]$

۱۱۸- نمودار تابع  $f(x) = x^3 + \sqrt[3]{x} + 1$  را نسبت به محور عرض‌ها فرینه می‌کنیم و نمودار به دست آمده را دو واحد به راست منتقل می‌کنیم. اگر طول نقاط این نمودار را نصف کنیم، نمودار نهایی نمودار تابع  $f$  را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند؟

- (۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{3}{2}$  (۳)  $\sqrt[3]{2}$  (۴)  $\sqrt[3]{4}$

۱۱۹- تابع  $f(x) = \frac{x}{|x|} \sqrt{x+4}$  با دامنه  $[a, b]$  اکیداً نزولی است. اگر  $b-a$  بیشترین مقدار ممکن باشد، وارون تابع  $f$  کدام است؟

$$f^{-1}(x) = x^2 - 4, -4 \leq x < 0 \quad (1)$$

$$f^{-1}(x) = x^2 + 4, -4 \leq x < 0 \quad (2)$$

$$f^{-1}(x) = x^2 - 4, -2 < x \leq 0 \quad (3)$$

$$f^{-1}(x) = x^2 + 4, -2 < x \leq 0 \quad (4)$$

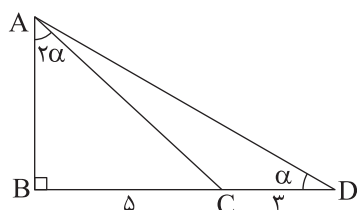
۱۲۰- اگر  $f(x) = 4 - 2\sqrt{x-1}$  برد  $f(x) = 4 - 2\sqrt{x-1}$  برد  $f^{-1} \circ f(x) = x$  و  $f \circ f^{-1}(x) = x$  کدام است؟

$$[-3, 0] \quad (1) \quad [1, 4] \quad (2) \quad [-4, 0] \quad (3) \quad [-4, +\infty) \quad (4)$$

۱۲۱- حاصل عبارت  $A = \frac{\cos 4^\circ \cos 8^\circ \cos 16^\circ}{\sin^2 \frac{7\pi}{8} - \cos^2 \frac{7\pi}{8}}$  کدام است؟

$$-\frac{1}{4} \quad (4) \quad \frac{1}{4} \quad (3) \quad \frac{\sqrt{2}}{8} \quad (2) \quad -\frac{\sqrt{2}}{8} \quad (1)$$

۱۲۲- در شکل زیر اندازه  $AB$  کدام است؟



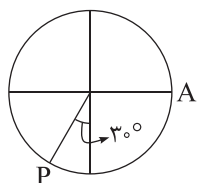
$$\sqrt{\frac{320}{21}} \quad (1)$$

$$\sqrt{\frac{340}{21}} \quad (2)$$

$$\sqrt{\frac{320}{13}} \quad (3)$$

$$\sqrt{\frac{340}{11}} \quad (4)$$

۱۲۳- در دایره مثلثاتی شکل زیر، فاصله نقطه  $A$  تا  $P$  کدام است؟



$$\sqrt{2} \quad (1)$$

$$\sqrt{3} \quad (2)$$

$$\sqrt{5} \quad (3)$$

$$\sqrt{6} \quad (4)$$

۱۲۴- تعداد جوابهای معادله  $\cos x + \cos 2x + \cos \frac{x}{2} = 3$  در بازه  $(0, 5\pi)$  کدام است؟

$$4 \quad (4) \quad 2 \quad (3) \quad 1 \quad (2) \quad \text{صفر} \quad (1)$$

۱۲۵- با حروف کلمه «beautiful» چند کلمه ۹ حرفی می‌توان ساخت که در آن حروف صدادار به ترتیب الفبایی قرار داشته باشند؟

$$6048 \quad (4) \quad 3124 \quad (3) \quad 2048 \quad (2) \quad 3024 \quad (1)$$

۱۲۶- در جعبه  $A$ ، ۳ مهره سفید و ۵ مهره سیاه و در جعبه  $B$ ،  $x$  مهره سفید و ۶ مهره سیاه موجود است. دو مهره به تصادف از جعبه  $A$  برداشته و بدون نگاه کردن به رنگ آنها، آنها را در جعبه  $B$  قرار می‌دهیم. سپس یک مهره از جعبه  $B$ ، به تصادف انتخاب می‌کنیم. اگر

احتمال سیاه بودن مهره خارج شده از ظرف  $B$  برابر  $\frac{29}{36}$  باشد، در ظرف  $B$  چند مهره وجود دارد؟

$$9 \quad (4) \quad 7 \quad (3) \quad 8 \quad (2) \quad 10 \quad (1)$$

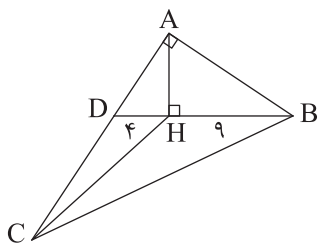
۱۲۷- در یک جعبه، ۹ مهره سفید با شماره‌های ۱ تا ۹ و ۹ مهره سیاه با شماره‌های ۱ تا ۹ وجود دارد. دو مهره به تصادف از این جعبه خارج می‌کنیم. اگر حاصل ضرب شماره‌های دو مهره مضرب ۳ باشد، با چه احتمالی این دو مهره غیرهم‌رنگ هستند؟

$\frac{18}{29}$  (۴)       $\frac{15}{29}$  (۳)       $\frac{46}{87}$  (۲)       $\frac{44}{87}$  (۱)

۱۲۸- اگر  $A(2, 2)$ ،  $B(-1, 1)$  و  $C(\alpha, \beta)$  سه رأس یک مثلث متساوی‌الاضلاع باشند، حاصل  $\beta + 3\alpha$  کدام است؟

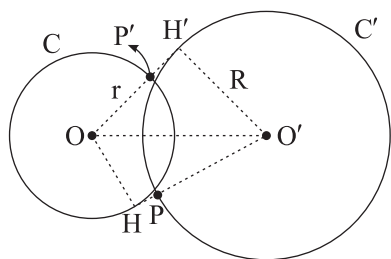
$-6$  (۴)       $6$  (۳)       $-3$  (۲)       $3$  (۱)

۱۲۹- در مثلث قائم‌الزاویه  $\triangle ABC$  شکل زیر  $AB = DC$  است. نسبت مساحت مثلث  $AHD$  به مساحت مثلث  $DHC$  کدام است؟



$\frac{2}{3}$  (۱)  
 $\frac{4}{9}$  (۲)  
 $\frac{4}{13}$  (۳)  
 $\frac{9}{13}$  (۴)

۱۳۰- در شکل زیر دو دایره به مرکز  $O$  و  $O'$  متقاطع‌اند. اگر  $PH = 1$  و  $P'H' = 2$ ، مقدار  $R$  برحسب  $r$  کدام است؟ ( $OH'$  بر دایره  $C'$  و  $O'H$  بر دایره  $C$  مماس است.)



$2r + \frac{3}{2}$  (۱)  
 $2r + 3$  (۲)  
 $r + \frac{3}{2}$  (۳)  
 $r + 3$  (۴)

۱۳۱- حاصل  $\frac{2 + \log_2 3 + \log_3 2}{(\log_2 6)^2}$  کدام است؟

$\log_3 2$  (۲)       $\log_2 3$  (۱)       $\log_6 2$  (۴)       $\log_2 6$  (۳)

۱۳۲- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}^+} [3 \cos x - \frac{3}{x}]$  کدام است؟

$-2$  (۱)       $2$  (صفر)       $-1$  (۳)       $1$  (۴)

۱۳۳- تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} ax^2 + bx + c & x \geq c \\ cx^2 + bx + a & x < c \end{cases}$  در  $x = c$  پیوسته است. اگر  $a \neq c$ ، حاصل ضرب مقادیر ممکن برای  $c$  کدام است؟

$1$  (۱)       $2$  (صفر)       $2$  (۳)       $-1$  (۴)

۱۳۴- اگر  $\lim_{x \rightarrow \frac{2}{3}} \frac{a|2x|+2}{2x-3} = -\infty$ ، مجموعه مقادیر قابل قبول برای  $a$  کدام است؟

- (۱)  $(-1, +\infty)$  (۲)  $(-1, -\frac{2}{3})$  (۳)  $(-\frac{3}{2}, -1)$  (۴)  $(-\infty, -1)$

۱۳۵- حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt[4]{x^4+1} + \sqrt{x^4+1} + x + 1}{x|x|+1}$  کدام است؟

- (۱)  $-1$  (۲)  $1$  (۳)  $+\infty$  (۴)  $-\infty$

۱۳۶- اگر تابع درجه سوم  $f(x)$  در  $x=3$  بر محور  $x$  مماس باشد، حاصل  $f(3)f(-3) + f'(3)f'(-3)$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲)  $1$  (۳)  $-1$  (۴)  $2$

۱۳۷- آهنگ متوسط تغییرات تابع  $f(x) = x^2|x|$  در فاصله  $[\frac{5}{4}, 0]$  با آهنگ لحظه‌ای در کدام نقطه برابر است؟

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

۱۳۸- تابع  $y = x \left| \frac{x}{x^2-1} \right|$  چند نقطه بحرانی دارد؟

- (۱)  $1$  (۲)  $2$  (۳)  $3$  (۴) نقطه بحرانی ندارد.

۱۳۹- بازدهی یک زمین زراعی وقتی میزان نیتروژن موجود در خاک آن  $N$  باشد، از رابطه  $y(N) = \frac{kN}{1+N^2}$  به دست می‌آید. برای چه

مقداری از  $N$  حداکثر بازدهی را داریم؟

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

۱۴۰- به چهار داده با میانگین  $5$  و انحراف معیار  $3$ ، داده  $5$  را اضافه می‌کنیم. واریانس پنج داده جدید کدام است؟

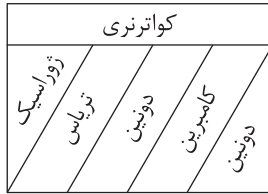
- (۱)  $22/8$  (۲)  $23/1$  (۳)  $23/2$  (۴)  $24/1$

## زمین‌شناسی

۱۴۱- سرعت حرکت انتقالی زمین در کدام یک از موقعیت‌های زیر بیشتر است؟

- (۱) پایان آذرماه (۲) ابتدای تیرماه (۳) پایان مهرماه (۴) ابتدای فروردین‌ماه

۱۴۲- با توجه به شکل، در دوران پالئوژئیک چه تعداد پسروری آب دریا رخ داده است؟ (توجه: هر پسروری به مدت دو دوره اتفاق افتاده است).



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۴۳- عنصر پرتوزای اورانیوم ۲۳۵ به کدام عنصر پایدار تبدیل می‌شود؟

- (۱) سرب ۲۰۶ (۲) سرب ۲۰۷ (۳) سرب ۲۰۸ (۴) نیتروژن ۱۴

۱۴۴- کدام عبارت را می‌توان برای کانی‌های سیلیکاتی به کار برد؟

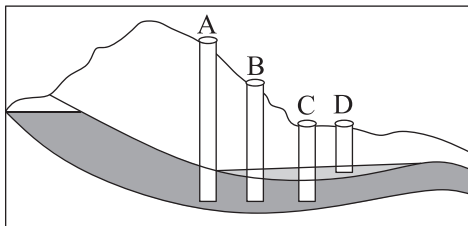
- (۱) فلدسپارهای پتاسیم در پوسته جامد زمین بیشترین سیلیکات هستند.  
 (۲) آمفیبول‌ها و پیروکسن‌ها با هم برابر هستند.  
 (۳) فراوان‌ترین سیلیکات‌ها پلاژیوکلازها هستند.  
 (۴) درصد پیروکسن‌ها از کوارتزها بیشتر است.

۱۴۵- در گوه‌های زیر کدام گزینه با سایرین هم‌گروه نیست؟

- (۱) الماس (۲) یاقوت (۳) فیروزه (۴) زمرد

۱۴۶- در دشتی به مساحت ۵۰۰ هکتار، چاه آبی حفر شده است. در اثر بهره‌برداری این چاه در مدت یک سال سطح ایستابی ۵۰ متر افت داشته است. دبی چاه آب را محاسبه نمایید. (تخلخل ۳۰٪)

- (۱)  $2/3 \frac{m^3}{s}$  (۲)  $0/5 \frac{m^3}{s}$  (۳)  $7/5 \frac{m^3}{s}$  (۴)  $1 \frac{m^3}{s}$



۱۴۷- با توجه به شکل، در کدام یک از چاه‌ها، شاهد پدیده آرتزین هستیم؟

- A (۱)  
 B (۲)  
 C (۳)  
 D (۴)

۱۴۸- حفاظت از خاک چه زمانی تحقق می‌یابد؟

- (۱) سرعت فرسایش خاک کمتر از سرعت تشکیل آن باشد.  
 (۲) سرعت فرسایش خاک بیشتر از سرعت تشکیل آن باشد.  
 (۳) سرعت فرسایش خاک برابر با سرعت تشکیل آن باشد.  
 (۴) سرعت تشکیل خاک با میزان فرسایش نسبت مستقیم داشته باشد.

۱۴۹- اگر در سنگی نیروی عمود بر واحد سطح به سمت خارج و در خلاف جهت هم وارد شود، حاصل چه تنش می‌باشد؟

- (۱) تنش فشاری (۲) تنش کششی (۳) تنش برشی (۴) تنش ترکیبی

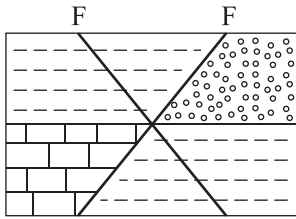
۱۵۰- مهم‌ترین عامل در تعیین نوع سد و محل احداث آن کدام است؟

- (۱) شیب لایه‌ها و جنس پی سد (۲) شرایط زمین‌شناسی منطقه و مصالح موردنیاز  
 (۳) طول محور سد و ارتفاع سازه (۴) ژئومورفولوژی منطقه و حجم مخزن

۱۵۱- در کدام گزینه علت بیماری به درستی بیان نشده است؟

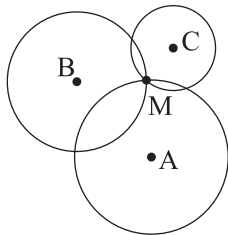
- (۱) آسیب مغزی: زیاد بودن جیوه  
 (۲) آسیب کلیوی: زیاد بودن کادمیم  
 (۳) نارسایی قلبی: کمبود سلنیم  
 (۴) پوسیدگی دندان: زیاد بودن فلوئور

۱۵۲- تنش‌های حاکم بر منطقه را در شکل زیر به ترتیب از قدیم به جدید نام ببرید.



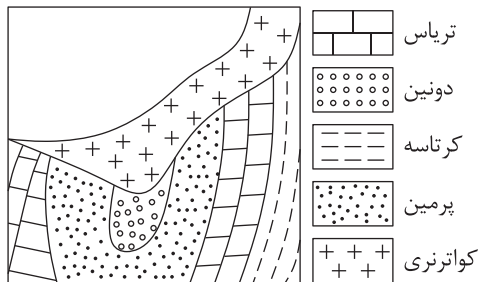
- (۱) فشاری - کششی  
 (۲) فشاری - برشی  
 (۳) کششی - برشی  
 (۴) کششی - فشاری

۱۵۳- زلزله‌ای به مرکز سطحی M، در ۳ ایستگاه A، B و C ثبت شده است. کدام عبارت برای شدت و بزرگی این زمین‌لرزه صحیح می‌باشد؟



- (۱) بزرگی و شدت در B و C مساوی است.  
 (۲) بزرگی و شدت در A بیشتر از C می‌باشد.  
 (۳) بزرگی در ایستگاه A و B برابر و شدت در ایستگاه C بیشتر است.  
 (۴) بزرگی و شدت در همه ایستگاه‌ها برابر است.

۱۵۴- با توجه به شکل زیر، نوع چین و تنش حاکم بر منطقه را نام ببرید.



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

۱۵۵- امتداد کدام گسل تقریباً شمالی جنوبی می‌باشد؟

- (۱) سبزواران  
 (۲) درونه  
 (۳) ارس  
 (۴) ترود