

۲۷ فروردین ماه ۱۴۰۴

دفتريچه شماره ۳

دفتريچه پاسخ آزمون الکترونيکی زيستاز

آزمون شماره ۲۱ (جامع ۱)

ويژه دانش آموزان پایه دوازدهم

نام درس	رياضی	زمین شناسی
گزینشگر	سجاد عظمتی	گلنوش شمس
ناظر علمی	عزیزالله علی اصغری	گلنوش شمس
مسئول آزمون	گروه ریاضی فیثاغورس	گلنوش شمس
پاسخنامه نویس	امیرمحمد فتاحی	گلنوش شمس
طراحان	سجاد عظمتی، سامان سلامیان، نریمان فتح الهی، بهروز ڈرزاده، عزیزالله علی اصغری، میثم صمدی، علی احمدی قزلدشت، امیرحسام شکری	گلنوش شمس
ویراستاران	مصطفی غلامی، آرش پورباقری	گلنوش شمس

تولید فنی و گرافیک توسط نشر ویانو

چاپ، تکثیر، انتشار و با استفاده از محتوای آزمون به هرنحوی و بدون اجازه (گروه آموزشی زیستاز) غیرقانونی،
غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

• ویژه کنکور ۱۴۰۴ •



www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخنامه ریاضی ۲۱

۲۷ فروردین ۱۴۰۴

آزمون مرحله پایه دوازدهم

۱۱۱. اگر $x - \frac{3}{x+1} = 9$ باشد، حاصل $\frac{9}{(x+1)^2} + (x+1)^2$ کدام است؟

۱۲۱ (۴)

۱۰۹ (۳)

۱۰۶ (۲)

۱۰۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

اگر عدد ۱ را به طرفین تساوی فرض اضافه کنیم و دو طرف تساوی را به توان ۲ برسانیم عبارت حکم ظاهر می شود پس داریم:

$$(x+1) - \frac{3}{x+1} = 9+1 \Rightarrow (x+1) - \left(\frac{3}{x+1}\right) = 10 \xrightarrow{\text{به توان ۲}} \left((x+1) - \left(\frac{3}{x+1}\right)\right)^2 = 10^2$$

$$\Rightarrow (x+1)^2 + \frac{9}{(x+1)^2} - 2(x+1)\left(\frac{3}{x+1}\right) = 100 \Rightarrow (x+1)^2 + \frac{9}{(x+1)^2} - 6 = 100 \Rightarrow (x+1)^2 + \frac{9}{(x+1)^2} = 106$$

۱۱۲. اگر A و B دو مجموعه ناتهی از مجموعه مرجع U باشند، به طوری که $n(A \cup B) = 25$ و $n(A \cap B) = n(A - B)$ و

$n(A) = 2n(B)$ باشد، تعداد اعضای مجموعه B کدام است؟

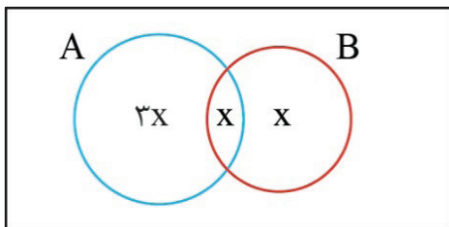
۱۱ (۴)

۱۰ (۳)

۹ (۲)

۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۳



با استفاده از نمودار ون مسأله را حل می کنیم فرض می کنیم تعداد اعضای $A \cap B$

برابر x عضو باشد پس طبق رابطه $n(A \cap B) = n(A - B)$ ، تعداد اعضای $A - B$

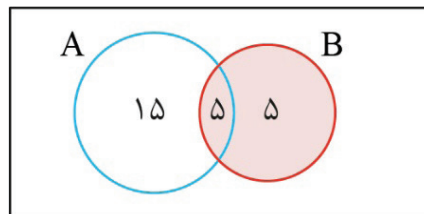
برابر $3x$ عضو می باشد. پس $n(A) = 4x$ و با توجه به رابطه $n(A) = 2n(B)$

نتیجه می گیریم $n(B) = 2x$ و از آن جا $n(B - A) = x$ و در نهایت با توجه به رابطه

$n(A \cup B) = 25$ داریم:

$$3x + x + x = 25 \Rightarrow 5x = 25 \Rightarrow x = 5$$

پس تعداد اعضای مجموعه B برابر است با $2x$ یعنی ۱۰ عضو.



۱۱۳. مجموعه جواب نامعادله $\frac{(x^2 - 6x + 9)(x^2 - 2x - 24)}{x^2 - 2x - 3} \leq 0$ شامل چند عدد صحیح است؟

۸ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

اعداد صحیح داخل این بازه عبارتند از ۱ و ۲ باید بررسی کنیم آیا به ازای این مقادیر دو ریشه داریم یا خیر به عبارتی باید علامت Δ را بررسی کنیم.

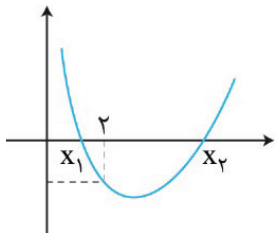
$$m = 1 \Rightarrow -2x^2 + x + 10 = 0 \Rightarrow \Delta > 0 \checkmark$$

$$m = 2 \Rightarrow -x^2 + 2x + 11 = 0 \Rightarrow \Delta > 0 \checkmark$$

پس هر دو مقدار قابل قبول اند و دو مقدار صحیح داریم:

روش دوم: اگر $m > 3$ باشد نمودار به صورت مقابل باشد یعنی مقدار تابع به ازای $x = 2$ باید منفی باشد

یعنی $f(2) < 0$

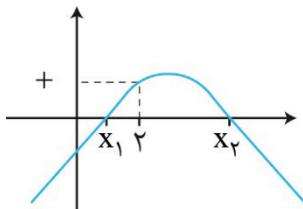


$$\Rightarrow f(x) = (m-3)x^2 + mx + m + 9 \xrightarrow{f(2) < 0} 4(m-3) + 2m + m + 9 < 0$$

$$\rightarrow 7m - 3 < 0 \rightarrow m < \frac{3}{7}$$

باتوجه به شرط $m > 3$ و $m < \frac{3}{7}$ اشتراک این دو بازه \emptyset است.

اگر $m < 3$ باشد نمودار به صورت مقابل می‌باشد پس باید $f(2) > 0$ باشد.



$$f(2) = 7m - 3 > 0 \rightarrow m > \frac{3}{7} \Rightarrow \left\{ m > \frac{3}{7} \cap m < 3 \right\} = m \in \left(\frac{3}{7}, 3 \right) \rightarrow m \in \mathbb{Z} \rightarrow m = 1, 2$$

۱۱۶. تابع $f(x) = 3x^2 + 12x + 5$ را در نظر بگیرید. اگر نمودار تابع $y = f(x-a)$ نسبت به محور y ها متقارن باشد، مقدار a

کدام است؟

-۱ (۴)

-۲ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

روش اول: در نمودار $y = f(x-a)$ طول رأس سهمی باید $x = 0$ باشد تا نمودار نسبت به محور y ها متقارن باشد.

$$f(x-a) = 3(x-a)^2 + 12(x-a) + 5 = 3x^2 + (12-6a)x + 3a^2 - 12a + 5$$

$$x_s = \frac{6a-12}{6} = 0 \rightarrow 6a-12=0 \rightarrow a=2$$

روش دوم: ابتدا ضابطه تابع $y = f(x-a)$ را تشکیل می‌دهیم.

$$f(x-a) = y = 3(x-a)^2 + 12(x-a) + 5$$

ضابطه قرینه تابع نسبت به محور y ها را بدست می‌آوریم.

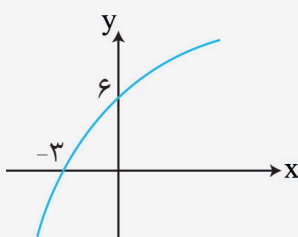
$$y = 3(-x-a)^2 + 12(-x-a) + 5$$

این دو ضابطه باید بر هم منطبق شوند پس داریم:

$$\cancel{3x^2} + \cancel{3a^2} - 6ax + 12x - \cancel{12a} + 5 = \cancel{3x^2} + \cancel{3a^2} + 6ax - 12x - \cancel{12a} + 5$$

$$0 = 12ax - 24x \rightarrow 0 = x(12a - 24) \rightarrow \begin{cases} x=0 \rightarrow \text{غ ق ق} \\ \text{یا} \\ a=2 \rightarrow \text{ق ق} \end{cases}$$

۱۱۷. نمودار تابع $f(x) = a \log_2 \left(\frac{x}{3} + 2b \right)$ به صورت مقابل است. مقدار $a + b$ کدام است؟



۷ (۱)

۶ (۲)

۸ (۳)

۹ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

نقاط $(-3, 0)$ و $(0, 6)$ روی نمودار واقع اند پس با جایگذاری طول و عرض در ضابطه داریم:

$$f(x) = a \log_r \left(\frac{x}{3} + 2b \right) \begin{cases} (0, 6) \in f \rightarrow 6 = a \log_r^{2b} \Rightarrow \frac{6}{a} = \log_r^{2b} \Rightarrow 2b = r^{\frac{6}{a}} \\ (-3, 0) \in f \rightarrow 0 = a \log_r^{-1+2b} \Rightarrow \log_r^{-1+2b} \Rightarrow -1 + 2b = 1 \Rightarrow b = 1 \end{cases}$$

با جایگذاری $b = 1$ در رابطه $2b = r^{\frac{6}{a}}$ مقدار a را بدست می آوریم:

$$2(1) = r^{\frac{6}{a}} \Rightarrow r^1 = r^{\frac{6}{a}} \Rightarrow \frac{6}{a} = 1 \Rightarrow a = 6 \Rightarrow a + b = 6 + 1 = 7$$

۱۱۸. عبارت $A = \frac{(\log 15)^2 - (1 - \log 2)^2}{\log 25 + \log 3}$ کدام است؟

- $\log 3^0 (4)$ $\log 3 (3)$ $\log 5 (2)$ $\log 2 (1)$

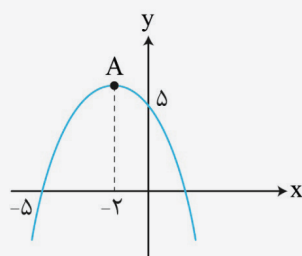
پاسخ: گزینه ۳

فرض می کنیم $\log 5 = a$ و $\log 3 = b$ و می دانیم $\log 2 = 1 - \log 5 = 1 - a$ پس $\log 2 = 1 - \log 5 = 1 - a$ و می دانیم $\log 15 = \log 3 + \log 5 = b + a$

پس عبارت را بر حسب a و b می نویسیم.

$$\frac{(a+b)^2 - a^2}{2a+b} = \frac{a^2 + b^2 + 2ab - a^2}{2a+b} \Rightarrow \frac{b^2 + 2ab}{2a+b} = \frac{b(b+2a)}{2a+b} = b = \log 3$$

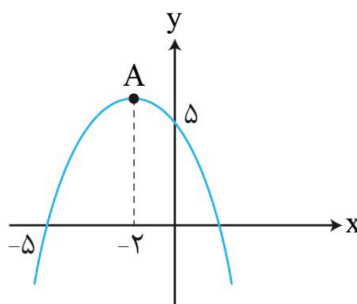
۱۱۹. نمودار تابع درجه دوم $y = (g \circ f)(x)$ با رأس A به صورت مقابل است. اگر $g(x) = 3x + 2$ باشد، مقدار $f(2)$ کدام است؟



- (۱) -۳
 (۲) -۱
 (۳) ۲
 (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱

باتوجه به نمودار داده شده چون $x_s = -2$ و یکی از ریشه‌ها برابر -5 است، پس ریشه دیگر برابر 1 است.



حالا با مشخص بودن ریشه‌های سهمی و نقطه $(0, 5)$ روی آن ضابطه $y = g \circ f(x)$ را تعیین می کنیم:

$$g \circ f(x) = k(x+5)(x-1) \xrightarrow{(0,5)} k(0+5)(0-1) = 5 \Rightarrow k = -1$$

$$\Rightarrow g(f(x)) = -(x+5)(x-1) = -x^2 - 4x + 5$$

در ضمن می دانیم $g(x) = 3x + 2$ است، پس داریم:

$$g(f(x)) = 3f(x) + 2 = -x^2 - 4x + 5 \Rightarrow f(x) = \frac{-x^2 - 4x + 3}{3} \Rightarrow f(2) = -3$$

۱۲۰. اگر $f(x) = \sqrt{4-x} - \sqrt{x} - 2$ باشد، نمودارهای دو تابع f و f^{-1} در چند نقطه متقاطع اند؟

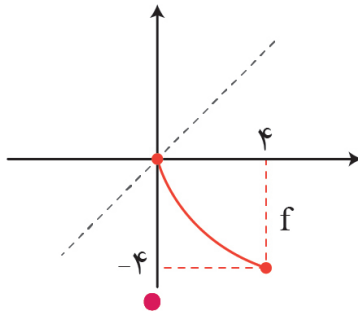
۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲



تابع $\sqrt{4-x}$: اکیداً نزولی است تابع $-\sqrt{x}$ نیز اکیداً نزولی است پس مجموع دو تابع اکیداً نزولی، اکیداً نزولی است. برای رسم تابع f کفایست ابتدا و انتهای دامنه را در نظر بگیریم.

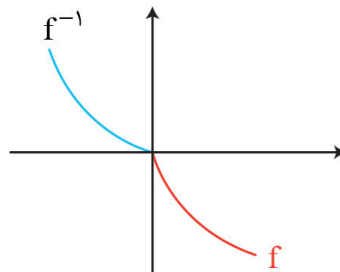
$$\left. \begin{array}{l} D_{\sqrt{4-x}} : 4-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 4 \\ D_{\sqrt{x}} : x \geq 0 \end{array} \right\} \cap \Rightarrow [0, 4]$$

$$\Rightarrow f(0) = \sqrt{4-0} - \sqrt{0} - 2 = 0 \Rightarrow (0, 0) \in f$$

$$\Rightarrow f(4) = \sqrt{4-4} - \sqrt{4} - 2 = -4 \Rightarrow (4, -4) \in f$$

برای رسم نمودار f^{-1} نمودار f را نسبت به نیمساز ربع اول و سوم قرینه می‌کنیم.

مشاهده می‌شود که در نمودار فقط در یک نقطه $(0, 0)$ همدیگر را قطع می‌کنند.



۱۲۱. حاصل عبارت $\frac{\sin 23^\circ + \sin 70^\circ}{\cos 58^\circ + \cos 11^\circ}$ با فرض $\tan 2^\circ = 0/4$ کدام است؟

-۱ (۴)

 $\frac{1}{2}$ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

با استفاده از نسبت‌های مثلثاتی $k\pi \mp \alpha$ یا $\frac{k\pi}{2} \mp \alpha$ عبارت صورت سؤال را برحسب زاویه 2° یا دو برابر آن (4°) می‌نویسیم.

$$\sin 23^\circ = \sin(27^\circ - 4^\circ) = -\cos 4^\circ$$

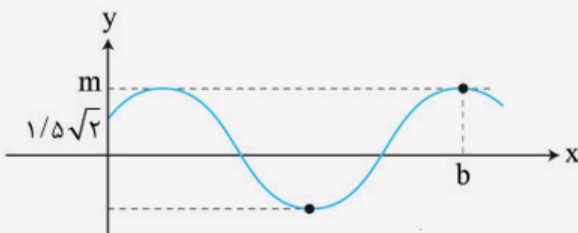
$$\sin 70^\circ = \sin(4 \times 18^\circ - 2^\circ) = -\sin 2^\circ$$

$$\cos 58^\circ = \cos(3 \times 18^\circ + 4^\circ) = -\cos 4^\circ$$

$$\cos 11^\circ = \cos(9^\circ + 2^\circ) = -\sin 2^\circ$$

$$A = \frac{-\cos 4^\circ - \sin 2^\circ}{-\cos 4^\circ - \sin 2^\circ} = 1$$

۱۲۲. نمودار تابع $y = a \cos(\frac{\pi}{4} - x) + 2 \sin(\frac{\pi}{4} + x)$ به صورت مقابل است. مقدار $m \times b$ کدام است؟

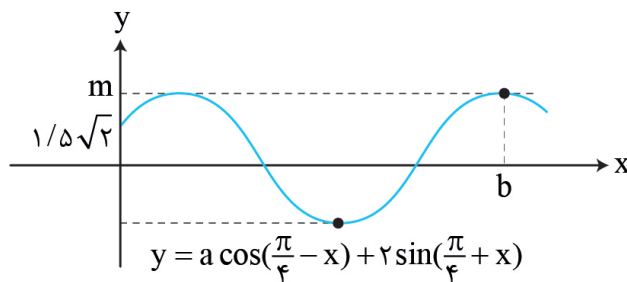

 $\frac{13\pi}{4}$ (۱)

 $\frac{27\pi}{4}$ (۲)

 7π (۳)

 6π (۴)

پاسخ: گزینه ۲



باتوجه به اینکه $\frac{\pi}{4} + x$ و $\frac{\pi}{4} - x$ مجموعشان 90° می شود پس می توان نوشت $\cos\left(\frac{\pi}{4} - x\right) = \sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right)$ پس نمودار به صورت فوق درمی آید.

$$y = a \left(\sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right)\right) + 2 \sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right) \Rightarrow y = (2 + a) \sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right)$$

باتوجه به نمودار $f(0) = 1/5\sqrt{2}$ پس داریم:

$$f(0) = (2 + a) \sin \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} (2 + a) = 1/5\sqrt{2} \Rightarrow 2 + a = 3 \Rightarrow a = 1$$

پس ضابطه به صورت $y = 3 \sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right)$ درمی آید و باتوجه به اینکه \max تابع برابر ۳ است پس $m = 3$.

برای بدست آوردن b باید مختصات نقطه $(b, 3)$ را در تابع جایگذاری کنیم.

$$3 = 3 \sin\left(\frac{\pi}{4} + b\right) \Rightarrow \sin\left(\frac{\pi}{4} + b\right) = 1 \Rightarrow \begin{cases} \frac{\pi}{4} + b = \frac{\pi}{2} \Rightarrow b = \frac{\pi}{4} \text{ غ ق} \\ \frac{\pi}{4} + b = \frac{5\pi}{2} \rightarrow \frac{5\pi}{2} - \frac{\pi}{4} = \frac{9\pi}{4} \end{cases}$$

$$\text{پس } b = \frac{9\pi}{4} \text{ و } m = 3 \text{ و } mb = \frac{27\pi}{4}$$

۱۳۳. تعداد جواب های معادله مثلثاتی $1 + \cos x - \sin^2 x = \sin x \cdot \sin 2x$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

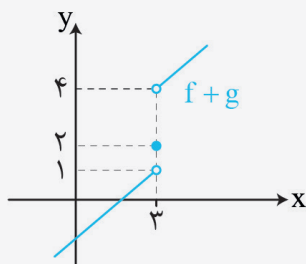
پاسخ: گزینه ۲

$$\frac{1 - \sin^2 x}{\cos^2 x} + \cos x = \sin x \cdot \frac{\sin 2x}{2 \sin x \cos x} \Rightarrow \cos^2 x + \cos x = 2 \frac{\sin^2 x}{1 - \cos^2 x} \cos x \Rightarrow \cos^2 x + \cos x = 2 \cos x - 2 \cos^3 x$$

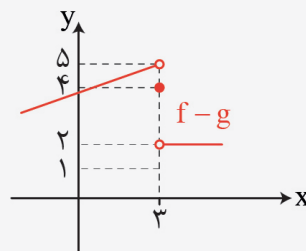
$$\Rightarrow 2 \cos^3 x + \cos^2 x - \cos x = 0 \Rightarrow \cos x (\cos x + 1) (2 \cos x - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \cos x = 0 \xrightarrow{x \in [0, 2\pi]} x = \frac{\pi}{2}, x = \frac{3\pi}{2} \\ \cos x = -1 \xrightarrow{x \in [0, 2\pi]} x = \pi \\ \cos x = \frac{1}{2} \xrightarrow{x \in [0, 2\pi]} x = \frac{\pi}{3}, x = \frac{5\pi}{3} \end{cases}$$

پس تعداد جواب های معادله برابر ۵ است.

۱۳۴. باتوجه به نمودار دو تابع $f + g$ و $f - g$ در شکل زیر، حاصل $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 3^-} g(x)$ کدام است؟



۵ (۴)



۳ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا حد دو تابع رسم شده را در 3^+ می نویسیم و دستگاه حل می کنیم.

$$\begin{cases} (f+g)_{3^+} = 4 \Rightarrow f(3^+) + g(3^+) = 4 \\ (f-g)_{3^+} = 2 \Rightarrow f(3^+) - g(3^+) = 2 \end{cases} \xrightarrow{\text{دستگاه}} 2f(3^+) = 6 \rightarrow \begin{cases} f(3^+) = 3 \\ g(3^+) = 1 \end{cases}$$

حال حد دو تابع داده شده را در 3^- می نویسیم و دستگاه حل می کنیم.

$$\begin{cases} (f+g)_{3^-} = 1 \Rightarrow f(3^-) + g(3^-) = 1 \\ (f-g)_{3^-} = 5 \Rightarrow f(3^-) - g(3^-) = 5 \end{cases} \xrightarrow{\text{دستگاه}} 2f(3^-) = 6 \rightarrow \begin{cases} f(3^-) = 3 \\ g(3^-) = -2 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 3^-} g(x) = f(3^+) + g(3^-) = 3 + (-2) = 1$$

۱۲۵. حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sqrt{4-\sqrt{x-2}}-2}{\sqrt{x-2}}$ کدام است؟

$-\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{4}$ (۳) $-\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا فرض می کنیم $\sqrt{x-2} = t$ پس $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sqrt{4-t}-2}{t}$ را حساب می کنیم:

$$\lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{\sqrt{4-t}-2}{t} \stackrel{\text{HOP}}{=} \frac{0}{0} \rightarrow \frac{-1}{2\sqrt{4-t}} \stackrel{t \rightarrow 0^+}{=} -\frac{1}{4}$$

۱۲۶. تابع $f(x) = \frac{(3x-2)^n - 6x^2 + 5}{6x^2 - 9x + 3}$ را در نظر بگیرید. اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \frac{1}{2}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ کدام است؟ ($n \in \mathbb{N}$)

-2 (۴) 2 (۳) -4 (۲) 4 (۱)

پاسخ: گزینه ۴

چون حد تابع در بی نهایت برابر $\frac{1}{2}$ است، پس درجه عبارت پرتوان صورت و مخرج باید برابر باشد. از طرفی چون $n \in \mathbb{N}$ است فقط به ازای $n=1$ و $n=2$ حاصل حد برابر عدد می شود. در ضمن می دانیم $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \frac{1}{2}$ است و داریم:

$$n=1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(3x-2) - 6x^2 + 5}{6x^2 - 9x + 3} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-6x^2 + 3x + 3}{6x^2 - 9x + 3} = -1 \quad \times$$

$$n=2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(3x-2)^2 - 6x^2 + 5}{6x^2 - 9x + 3} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x^2 - 12x + 9}{6x^2 - 9x + 3} = \frac{1}{2} \quad \checkmark$$

پس $n=2$ است، حالا به سراغ محاسبه $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ می رویم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 12x + 9}{6x^2 - 9x + 3} \stackrel{\text{HOP}}{=} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{6x - 12}{12x - 9} = -2$$

۱۲۷. اگر تابع $f(x) = (x^2 - ax + b)[x^2] = 2[x] = [x+1]$ پیوسته باشد، حاصل ab کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا مجموعه جواب معادله $[x+1] = 2[x]$ را به دست می‌آوریم:

$$[x+1] = 2[x] \rightarrow [x]+1 = 2[x] \rightarrow [x] = 1 \rightarrow 1 \leq x < 2$$

بنابراین تابع f باید در بازه $[1, 2)$ پیوسته باشد.

تابع $f(x) = (x^2 - ax + b)[x^2]$ در تمام نقاطی که مقدار $x^2 \in \mathbb{Z}$ شود ناپیوسته است مگر اینکه این نقاط \min عبارت درون براکت باشند یا پشت براکت عامل صفرکننده داشته باشند.

$$1 \leq x < 2 \rightarrow \begin{cases} x=1 \rightarrow x^2 = 1 \in \mathbb{Z} \\ x=\sqrt{2} \rightarrow x^2 = 2 \in \mathbb{Z} \\ x=\sqrt{3} \rightarrow x^2 = 3 \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

تابع $f(x)$ در $x=1$ پیوستگی راست دارد، پس در ابتدای بازه پیوسته است.

و $x=\sqrt{2}$ و $x=\sqrt{3}$ عبارت درون براکت را تبدیل به عدد صحیح می‌کنند، پس برای پیوسته بودن تابع f در این نقاط باید $x=\sqrt{2}$ و $x=\sqrt{3}$ ریشه‌های عبارت پشت براکت باشند:

$$\begin{cases} x=\sqrt{2} \\ x=\sqrt{3} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} S = \sqrt{2} + \sqrt{3} \\ P = \sqrt{2} \times \sqrt{3} = \sqrt{6} \end{cases} \rightarrow x^2 - \underbrace{(\sqrt{2} + \sqrt{3})}_a x + \underbrace{\sqrt{6}}_b = 0$$

بنابراین حاصل ab برابر است با:

$$(\sqrt{2} + \sqrt{3})(\sqrt{6}) = \sqrt{12} + \sqrt{18} = 2\sqrt{3} + 3\sqrt{2}$$

۱۲۸. تابع $(fog)(x) = x^3 + x^2$ را در نظر بگیرید. اگر $g(1) = 4$ و $g'(1) = 5$ باشد، مقدار $f'(4)$ کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

از طرفین رابطه $(fog)(x) = x^3 + x^2$ مشتق می‌گیریم:

$$g'(x) \times f'(g(x)) = 3x^2 + 2x$$

باتوجه به اینکه $g'(1) = 5$ داده شده است پس به جای $x=1$ قرار می‌دهیم.

$$g'(1) \times f'(g(1)) = 3(1)^2 + 2(1) \xrightarrow{g(1)=4} 5 \times f'(4) = 5 \rightarrow f'(4) = 1$$

۱۲۹. خط مماس بر نمودار تابع $f(x) = \frac{1}{x+1} - 1$ در نقطه به طول صفر روی آن، موازی خط مماس بر نمودار تابع در نقطه

$A(a, b)$ است. مقدار $a + b$ کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

شیب خط مماس بر نمودار تابع در $x=0$ برابر است با $f'(0)$ پس داریم:

$$f'(x) = \frac{-1}{(x+1)^2} \rightarrow f'(0) = -1$$

شیب خط مماس بر نمودار تابع در $x=a$ را بدست می‌آوریم.

$$f'(a) = \frac{-1}{(a+1)^2}$$

باتوجه به اینکه دو خط مماس موازیند پس شیب‌هایشان با هم برابر است.

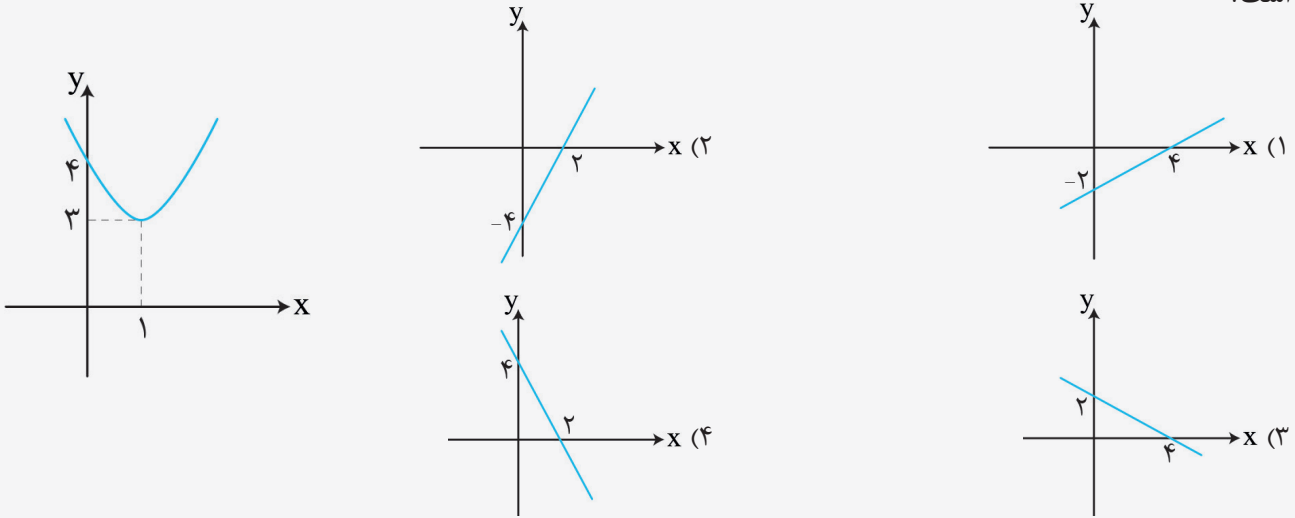
$$\frac{-1}{(a+1)^2} = -1 \rightarrow (a+1)^2 = 1 \rightarrow \begin{cases} a+1=1 \Rightarrow a=0 \text{ ق ق} \\ (a+1)=-1 \Rightarrow a=-2 \checkmark \end{cases}$$

از طرفی نقطه (a, b) در تابع صدق می‌کند.

$$f(x) = \frac{1}{x+1} - 1 \xrightarrow{(a,b) \in f} b = \frac{1}{a+1} - 1 \xrightarrow{a=-2} b = \frac{1}{-2+1} - 1 = -2$$

$$a + b = -2 - 2 = -4$$

۱۳۰. تابع چندجمله‌ای f را در نظر بگیرید. اگر سهمی مقابل، مربوط به نمودار تابع $y = (f + f')(x)$ باشد، نمودار تابع f' کدام است؟



پاسخ: گزینه ۲

باتوجه به صورت سوال، ضابطه تابع $y = (f + f')(x)$ به صورت زیر به دست می‌آید:

$$y = k(x-1)^2 + 3 \xrightarrow{(0,4)} 4 = k(-1)^2 + 3 \Rightarrow k = 1$$

بنابراین $(f + f')(x) = (x-1)^2 + 3 = x^2 - 2x + 4$ است. از آنجایی که f تابعی چند جمله‌ای است و مجموع دو تابع f و f' برابر یک تابع درجه دوم است، پس تابع f یک تابع چندجمله‌ای از درجه دوم است:

$$\begin{cases} f(x) = ax^2 + bx + c \\ f'(x) = 2ax + b \end{cases} \Rightarrow (f + f')(x) = ax^2 + (2a + b)x + b + c$$

با مقایسه این ضابطه با $(f + f')(x) = x^2 - 2x + 4$ نتیجه می‌گیریم:

$$\begin{cases} a = 1 \\ 2a + b = -2 \Rightarrow 2 + b = -2 \Rightarrow b = -4 \end{cases} \rightarrow f'(x) = 2x - 4$$

۱۳۱. اگر مقدار مینیمم نسبی تابع $f(x) = x^3 - 12x + a - 1$ برابر با $2a + 1$ باشد، مقدار $f(1)$ کدام است؟

(۴) -۲۶

(۳) -۲۴

(۲) -۲۷

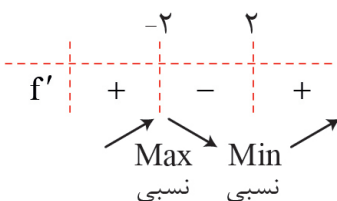
(۱) -۳۰

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا نقاط بحرانی تابع را می‌یابیم.

$$f'(x) = 3x^2 - 12 = 0 \Rightarrow x^2 = 4 \Rightarrow x = \pm 2$$

جدول تعیین علامت f' را رسم می‌کنیم:



باتوجه به جدول طول مینیمم نسبی تابع $x = 2$ است و عرض آن $2a + 1$ پس $(2, 2a + 1)$ در تابع صدق می کنند.

$$2a + 1 = 2^3 - 12(2) + a - 1$$

$$2a + 1 = 8 - 24 + a - 1$$

$$\rightarrow a = -18$$

$$f(x) = x^3 - 12x - 19 \Rightarrow f(1) = 1^3 - 12(1) - 19 = -30$$

۱۳۲. بخشی از دایره C به معادله $x^2 + y^2 - 4x = 0$ که در ناحیه اول دستگاه مختصات قرار دارد را در نظر بگیرید. بیشترین

مساحت مستطیلی که یک ضلع آن بر محور طولها و دو رأس دیگر آن روی دایره قرار دارد، کدام است؟

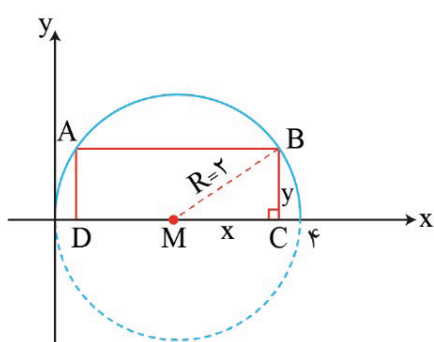
۴ (۴) $4\sqrt{2}$

۴ (۳)

۲ (۲)

۲ (۱) $2\sqrt{2}$

پاسخ: گزینه ۳



معادله دایره C را به صورت $(x - 2)^2 + y^2 = 4$ به شکل استاندارد می نویسیم. پس یک دایره به مرکز $M(2, 0)$ و شعاع $R = 2$ در اختیار داریم که محور x ها یکی از قطرهای آن است و ما نیم دایره بالایی را می خواهیم. حالا با استفاده از قانون فیثاغورس در مثلث MBC داریم:

$$\Delta MBC: x^2 + y^2 = 4 \Rightarrow y = \sqrt{4 - x^2}$$

در ضمن مساحت مستطیل $ABCD$ برابر $S = 2xy$ است و داریم:

$$S(x) = 2x\sqrt{4 - x^2} = 2\sqrt{4x^2 - x^4} \Rightarrow S'(x) = 2 \times \frac{8x - 4x^3}{2\sqrt{4x^2 - x^4}} = 0$$

$$\Rightarrow 4x(2 - x^2) = 0 \Rightarrow x^2 = 2 \Rightarrow x = \sqrt{2}$$

بنابراین بیشترین مساحت مستطیل برابر $S = 2 \times 2 = 4$ است.

۱۳۳. اگر تمام داده‌ها را نصف کنیم و دو واحد از آن کم کنیم ضریب تغییرات دو برابر می شود میانگین داده‌ها بعد از تغییرات

چقدر است؟

۸ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

$$\left\{ \begin{array}{l} \bar{X}: \text{میانگین} \\ \sigma: \text{انحراف معیار} \\ CV_1 = \frac{\sigma}{\bar{X}} \text{ (ضریب تغییرات)} \end{array} \right. \Rightarrow \text{داده‌های اولیه } x_1, x_2, x_3, \dots$$

اگر تمام داده‌ها را نصف کنیم و دو واحد از آن کم کنیم میانگین جدید هم نصف و دو واحد از آن کم می شود. یعنی:

$$\bar{X}_2 = \frac{\bar{X}}{2} - 2$$

از طرفی با این تغییرات انحراف معیار نصف می شود یعنی $\sigma_2 = \frac{\sigma}{2}$

$$(CV)_2 = \frac{\sigma_2}{\bar{X}_2} = \frac{\frac{\sigma}{2}}{\frac{\bar{X}}{2} - 2} = \frac{\sigma}{\bar{X} - 4}$$

پس ضریب تغییرات داده‌های جدید عبارت است از:

باتوجه به اینکه ضریب تغییرات داده‌های جدید دو برابر ضریب تغییرات داده‌های اولیه است پس داریم:

$$\frac{(CV)_2}{(CV)_1} = 2 \Rightarrow \frac{\frac{\sigma}{\bar{X}} - 2}{\frac{\sigma}{\bar{X}}} = 2 \Rightarrow \frac{\sigma}{\bar{X}} - 2 = 2 \Rightarrow \frac{\sigma}{\bar{X}} = 4 \Rightarrow \frac{\sigma}{2} = 4 \Rightarrow \sigma = 8$$

بنابراین میانگین داده‌ها بعد از تغییرات برابر است با:

$$\frac{\bar{X}}{2} - 2 = \frac{8}{2} - 2 = 2$$

۱۳۴. حسن، رضا و علی به همراه ۴ دوست خود به چند طریق می‌توانند در هفت صندلی در یک ردیف بنشینند به طوری که رضا بین حسن و علی بنشینند؟

۹۶ (۴)

۸۴۰ (۳)

۱۶۸۰ (۲)

۴۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا ۳ صندلی از ۷ صندلی انتخاب می‌کنیم و به دو حالت رضا، حسن و حسین را قرار می‌دهیم یکبار به صورت علی و رضا، حسن و یکبار هم حسن، رضا، علی سپس ۴ نفر دیگر را به ۴! حالت روی صندلی‌ها جابه‌جا می‌کنیم پس جواب برابر است با:

$$\binom{7}{3} \times 2! \times 4! = 35 \times 2 \times 24 = 70 \times 24 = 1680$$

۱۳۵. در پرتاب دو تاس با هم، با کدام احتمال مجموع یا حاصل ضرب دو عدد رو شده، مضرب ۴ است؟

 $\frac{2}{3}$ (۴)

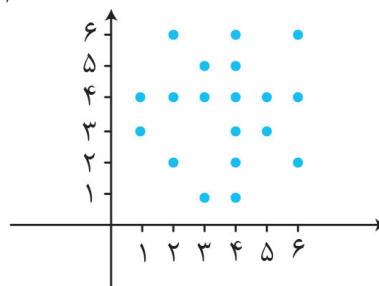
 $\frac{17}{36}$ (۳)

 $\frac{19}{36}$ (۲)

 $\frac{1}{2}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

باتوجه به نمودار رسم شده از ۳۶ حالت، ۱۹ حالت مطلوب است پس احتمال موردنظر $\frac{19}{36}$ است.



۱۳۶. سه ظرف یکسان در اختیار داریم. در ظرف اول، ۲ مهره سیاه و ۱ مهره سفید وجود دارد، در ظرف دوم ۳ مهره سیاه و در ظرف سوم، ۲ مهره سفید وجود دارد. یک مهره به تصادف از ظرف اول به ظرف دوم می‌اندازیم. سپس یک مهره به تصادف از ظرف دوم به ظرف سوم می‌اندازیم. اگر یک مهره به تصادف از ظرف سوم خارج کنیم باچه احتمالی سفید است؟

 $\frac{5}{6}$ (۴)

 $\frac{25}{36}$ (۳)

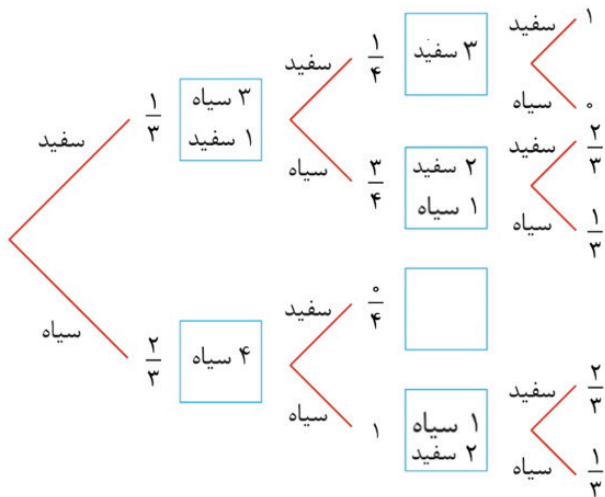
 $\frac{2}{3}$ (۲)

 $\frac{1}{3}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

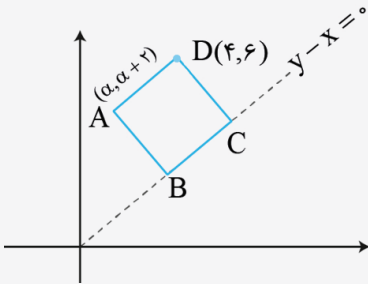
با استفاده از نمودار درختی احتمال موردنظر را به دست می‌آوریم.

۲ سیاه	۳ سیاه	۲ سفید
۱ سفید		
(۱)	(۲)	(۳)



$$P(A): \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} \times 1 + \frac{1}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{2}{3} + \frac{2}{3} \times 1 \times \frac{2}{3} = \frac{1}{12} + \frac{2}{12} + \frac{4}{9} = \frac{25}{36}$$

۱۳۷. در مربع ABCD، ضلع BC روی نیمساز ناحیه اول و مختصات یک رأس آن به صورت D(۴,۶) است. مختصات رأس A کدام است؟



کدام است؟

- (۱) (۳,۵)
- (۲) (۵,۸)
- (۳) (۷,۵)
- (۴) (۵,۳)

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا با استفاده از فرمول فاصله نقطه از خط، طول ضلع مربع را بدست می آوریم. فاصله نقطه D = (۴,۶) از خط $y - x = 0$ برابر است با:

$$DH = \frac{|6-4|}{\sqrt{1^2+1^2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

باتوجه به اینکه اضلاع مقابل مربع موازی هم اند پس می توان معادله ضلع AD را نوشت. $D(4,6)$ و شیب خط AD برابر با ۱ است. (موازی خط $y = x$)

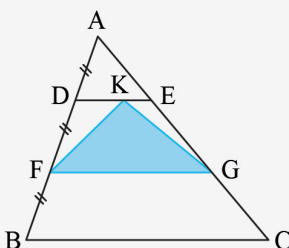
$$y - 6 = 1(x - 4) \Rightarrow y = x + 2$$

باتوجه به اینکه رأس A روی این خط است پس می توان مختصات A را به صورت $A(\alpha, \alpha + 2)$ در نظر گرفت و می دانیم:

$$AD = \sqrt{2} \Rightarrow \sqrt{(\alpha - 4)^2 + (\alpha + 2 - 6)^2} = \sqrt{2} \Rightarrow \sqrt{2(\alpha - 4)^2} = \sqrt{2} \Rightarrow 2(\alpha - 4)^2 = 2 \Rightarrow \begin{cases} \alpha - 4 = 1 \rightarrow \alpha = 5 \\ \alpha - 4 = -1 \rightarrow \alpha = 3 \end{cases}$$

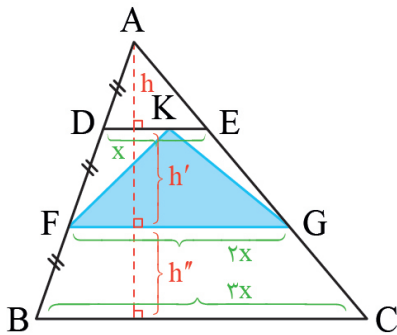
طبق شکل نمودار مشخصه که α از ۵ کوچکتره پس مختصات A فقط (۳,۵) هست.

۱۳۸. در مثلث ABC شکل مقابل، ضلع AB به سه بخش مساوی تقسیم شده و پاره خطهای DE و FG موازی قاعده BC هستند. اگر مساحت مثلث FGK برابر ۸ باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟



- (۱) ۳۶
- (۲) ۴۵
- (۳) ۵۴
- (۴) ۶۴

پاسخ: گزینه ۱



دوبار قضیه تالس را در مثلث AFG و ABC می نویسیم.

$$DE \parallel BC \rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{DE}{BC} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{DE}{BC} \Rightarrow \begin{cases} DE = x \\ BC = 3x \end{cases}$$

$$DE \parallel FG \rightarrow \frac{AD}{AF} = \frac{DE}{FG} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{DE}{FG} \Rightarrow \begin{cases} DE = x \\ FG = 2x \end{cases}$$

از طرفی نسبت ارتفاعها در دو مثلث متشابه با نسبت تشابه برابر است پس داریم:

$$\frac{AD}{AF} = \frac{h}{h+h'} = \frac{1}{2} \Rightarrow h+h' = 2h \Rightarrow h' = h$$

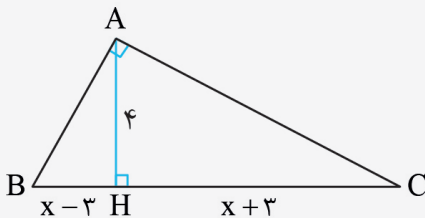
$$\frac{AD}{AB} = \frac{h}{h+h'+h''} = \frac{1}{3} \rightarrow 3h = h+h'+h''$$

$$2h = h'+h'' \xrightarrow{h=h'} h' = h''$$

 پس $h = h' = h''$

$$\frac{S_{KFG}}{S_{ABC}} = \frac{\frac{h' \times 2x}{2}}{(h+h'+h'') \times \frac{3x}{2}} = \frac{2h'x}{(3h')(3x)} = \frac{2}{9} \Rightarrow \frac{8}{S_{ABC}} = \frac{2}{9}$$

$$S_{ABC} = 36$$

 ۱۳۹. در مثلث قائم الزاویه مقابل، $AH = 4$ و $BH = x - 3$ و $CH = x + 3$ است. طول ضلع AC کدام است؟


$$4\sqrt{5} \quad (1)$$

$$9 \quad (2)$$

$$\sqrt{41} \quad (3)$$

$$2\sqrt{41} \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۱

 با استفاده از روابط طولی در مثلث ABC و رابطه $AH^2 = BH \cdot HC$ داریم:

$$4^2 = (x-3)(x+3) \Rightarrow 16 = x^2 - 9 \rightarrow x^2 = 25 \rightarrow x = 5$$

پس اضلاع مثلث AHC به صورت AC و ۴ و ۸ است و با استفاده از روابط فیثاغورث داریم:

$$AC^2 = 4^2 + 8^2 = 16 + 64 = 80 \Rightarrow AC = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}$$

 ۱۴۰. خروج از مرکز یک بیضی برابر $\frac{\sqrt{5}}{3}$ است. نسبت قطر کوچک به قطر بزرگ بیضی کدام است؟

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

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

$$\frac{1}{3} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۳

می‌دانیم رابطه خروج از مرکز بیضی به صورت $e = \frac{c}{a}$ یا $e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}$ است. از آنجایی که قطر کوچک $2b$ و قطر بزرگ $2a$ است:

$$\frac{2b}{2a} = \frac{b}{a}$$

با جایگذاری در رابطه خروج از مرکز بیضی داریم:

$$\frac{\sqrt{5}}{3} = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} \Rightarrow \frac{5}{9} = 1 - \frac{b^2}{a^2} \Rightarrow \frac{b^2}{a^2} = \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{2}{3}$$

پاسخنامه زمین

۲۱

آزمون مرحله پایه دوازدهم ۲۷ فروردین ۱۴۰۴

۱۴۱. کدام گوهر می تواند نوعی کانسنگ رسوبی باشد؟

- (۱) گوهری با عدد سختی ۱۰
 (۲) گوهری با بنیان فسفاتی
 (۳) گوهری با رنگ سبز زیتونی
 (۴) گوهری نیمه قیمتی با رنگ های متنوع

پاسخ: گزینه ۱ متوسط

کانسنگ های رسوبی: ذخایر سرب و روی موجود در سنگ های آهنی، مس و اورانیم موجود در ماسه سنگ ها، نمونه هایی از کانسنگ های رسوبی مهم هستند. گاهی هوازدگی سنگ ها، باعث می شود تا کانی های آن در رسوبات تخریبی رودخانه به علت چگالی زیاد ته نشین شده و به صورت خالص قابل بهره برداری شود، مانند پلاسرهای طلا، الماس، پلاتین و ... از هزار سال پیش تاکنون در منطقه تخت سلیمان تکاب، از رودخانه زرشوران، طلا برداشت می شود.

الماس: گوهری با ترکیب کربن خالص است که در دما و فشار بسیار زیاد، در گوشته زمین تشکیل می شود. این کانی، افزون بر استفاده گوهری، در ساینده ها نیز کاربرد دارد.

۱۴۲. کدام کانی سولفیدی نیست؟

- (۱) رالگار
 (۲) پیریت
 (۳) گالن
 (۴) الیوین

پاسخ: گزینه ۴ متوسط

رالگار: AsS (غیرسیلیکاتی سولفیدی)

پیریت: FeS_۲ (غیرسیلیکاتی سولفیدی)

گالن: PbS (غیرسیلیکاتی سولفیدی)

زبرجد: به نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین، زبرجد می گویند. این کانی، سیلیکاتی و به رنگ سبز زیتونی است به همین دلیل به آن الیوین گفته می شود.

۱۴۳. اگر زاویه تابش خورشید بر مدار ۱۶ درجه شمالی، ۵۰/۵ درجه باشد، سایه اجسام روی مدار استوا به کدام سمت خواهد بود؟

- (۱) شمال
 (۲) جنوب
 (۳) شمال یا جنوب
 (۴) سایه نخواهند داشت

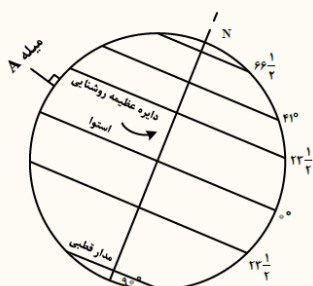
پاسخ: گزینه ۱ سخت

هر یک درجه مداری که از محل تابش قائم خورشید دور شویم، زاویه تابش یک درجه کم می شود. اگر روی مداری زاویه تابش خورشید ۵۰/۵ است یعنی خورشید روی مداری با فاصله ۳۹/۵ (۵۰/۵ - ۹۰ = ۳۹/۵) درجه بالاتر یا پایین از آن منطقه در حال عمود تابیدن است. پس اگر زاویه تابش خورشید بر مدار ۱۶ درجه شمالی، ۵۰/۵ درجه باشد خورشید بر روی مدار ۵۶/۵ شمالی (۱۶ + ۳۹/۵ = ۵۵/۵) و یا روی مدار ۲۳/۵ جنوبی (۳۹/۵ - ۱۶ = ۲۳/۵) عمود می تابیده است. همان طور که می دانیم خورشید فقط بین مدارهای ۲۳/۵ درجه شمالی و ۲۳/۵ درجه جنوبی عمود می تابد پس تابش قائم روی مدار ۵۵/۵ درجه شمالی غیرممکن است. زمانی که خورشید روی مدار ۲۳/۵ درجه جنوبی (راس الجدی) عمود می تابد، سایه اجسام روی مدار استوا به سمت شمال خواهد بود.

تست در تست میله A عمود بر زمین است. در کدام مورد، وضعیت سایه این میله به هنگام ظهر شرعی در طول سال به

درستی آمده است؟

(کنکور ۱۴۰۲)



- (۱) به سمت شمال به سمت جنوب بدون سایه
- (۲) به سمت شمال بدون سایه
- (۳) به سمت شمال
- (۴) بدون سایه

پاسخ: گزینه ۱

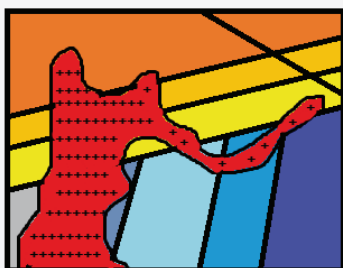
تست در تست در کدام عرض جغرافیایی زمین، کمترین فاصله زمانی ۲ بار عمود تابیدن متوالی پرتوهای خورشیدی، قابل

مشاهده است؟

(کنکور ۱۴۰۲)

- (۱) ۵ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

پاسخ: گزینه ۳



۱۴۴. بعد از چین خوردگی اولیه به ترتیب چه پدیده‌هایی قابل مشاهده است؟

- (۱) رسوب گذاری / چین خوردگی / ماگما
- (۲) چین خوردگی / ماگما / شکستگی
- (۳) چین خوردگی / شکستگی / ماگما
- (۴) رسوب گذاری / ماگما / شکستگی

پاسخ: گزینه ۱ متوسط

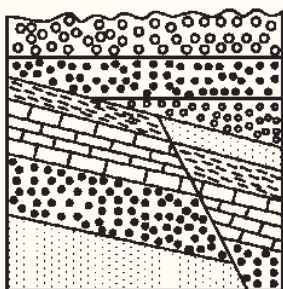
سن نسبی پدیده‌ها:

رسوب گذاری < چین خوردگی < رسوب گذاری < چین خوردگی < ماگما و شکستگی
دقت کنید نمی‌توان ترتیب نفوذ ماگما و شکستگی را نسبت به هم با قطعیت مشخص کرد.

تست در تست در شکل زیر پس از رسوب گذاری اولیه به ترتیب از قدیم به جدید کدام رویدادهای زمین‌شناختی اتفاق افتاده

است؟

(کنکور ۱۴۰۳)



- (۱) رسوب گذاری - چین خوردگی - فرسایش - رسوب گذاری - ایجاد گل
- (۲) رسوب گذاری - زلزله - فرسایش - چین خوردگی - رسوب گذاری مجدد
- (۳) چین خوردگی - فرسایش - زلزله - فرسایش - چین خوردگی مجدد
- (۴) چین خوردگی - فرسایش - زلزله - فرسایش - رسوب گذاری مجدد

پاسخ: گزینه ۴

۱۴۵. هرچه مخروط افت در اطراف یک چاه گستردگی داشته باشد، برداشت آب از چاه نیازمند انرژی است و

مقدار آب درون آبخوان خواهد بود.

- (۱) بیشتر - کمتر - کمتر
- (۲) بیشتر - بیشتر - کمتر
- (۳) کمتر - بیشتر - بیشتر
- (۴) کمتر - کمتر - کمتر

پاسخ: گزینه ۲ متوسط

هرچه مخروط افت در اطراف یک چاه گسترده‌تر باشد، برداشت آب از چاه نیازمند انرژی کمتر است و مقدار آب درون آبخوان بیشتر خواهد بود. هرچه مخروط افت در اطراف یک چاه گسترده‌تر باشد، برداشت آب از چاه نیازمند انرژی بیشتر است و مقدار آب درون آبخوان کمتر خواهد بود.

۱۴۶. کدام عبارت در ارتباط با فرسایش خاک‌ها نادرست است؟

- (۱) توسط آب زیرزمینی هم صورت می‌پذیرد.
- (۲) جاده‌سازی فرسایش طبیعی را تشدید می‌کند.
- (۳) هنگامی که جریان آب، شدت پیدا کند، باعث فرسایش خندقی می‌شود.
- (۴) همیشه می‌توان با ساخت کانال و ایجاد پوشش گیاهی، انرژی جریان آب را کاهش داد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط

فرسایش: فرسایش، فرایندی مداوم است که طی آن، ذرات خاک از بستر اصلی خود جدا و به کمک عوامل انتقال‌دهنده به مکان دیگری حمل می‌شود. فعالیت‌های انسانی آن را کاهش یا افزایش می‌دهد اما نمی‌تواند آن را کاملاً متوقف کند. مقدار فرسایش‌پذیری خاک، معمولاً در ایام مختلف سال، ثابت نیست.

فرسایش به طور طبیعی و توسط عواملی مانند آب‌های جاری، باد، یخچال، نیروی جاذبه و آب‌های زیرزمینی و بدون دخالت انسان و به آرامی، یا با سرعت زیاد انجام می‌شود. فعالیت‌های انسانی مانند کشاورزی، معدن کاری، جاده‌سازی و سایر فعالیت‌های عمرانی، فرسایش طبیعی را تشدید می‌کنند. افزون بر انسان، سایر جانداران نیز، در افزایش این فرسایش‌ها نقش دارند.

فرسایش آبی: در نقاطی که آب بر روی خاک بدون پوشش گیاهی، در جریان باشد، مقداری از ذرات خاک از بستر، جدا و با آب حمل می‌شوند. مهم‌ترین ویژگی بارندگی که در فرسایش زمین مؤثر می‌باشد، شدت و مدت بارش است. هنگامی که جریان آب، شدت پیدا کند، باعث فرسایش خندقی و از بین رفتن زمین‌های بارز کشاورزی می‌شود. پیدایش خندق‌ها، علاوه بر آنکه از ارزش زمین‌های کشاورزی می‌کاهد، باعث تخریب جاده‌ها، پل‌ها و ساختمان‌ها می‌شود. در اغلب شرایط می‌توان با ساخت کانال و ایجاد پوشش گیاهی، انرژی جریان آب را کاهش داد.

۱۴۷. اگر سرچشمه رودخانه‌ای در شمال غرب باشد و آب آن به سمت جنوب شرق در جریان باشد، بهترین شرایط لایه‌های رسوبی برای احداث سد کدام است؟

(۲) N۴۵W , ۴۰NW

(۱) N۴۵W , ۴۰SE

(۴) N۴۵E , ۴۰SE

(۳) N۴۵E , ۴۰NW

پاسخ: گزینه ۳ متوسط

بهترین حالت برای احداث سد زمانی است که امتداد لایه‌ها بر مسیر رودخانه عمود باشد یا به عبارتی امتداد لایه‌ها با امتداد محور سد موازی باشد. فرار آب زمانی کمتر می‌شود که شیب لایه‌ها به سمت بالادست رودخانه باشد. سرچشمه رودخانه‌ای در شمال غرب باشد و آب آن به سمت جنوب شرق در جریان است پس بهترین حالت زمانی است که امتداد لایه‌ها شمال شرق-جنوب غرب باشد (N۴۵E) و شیب لایه‌ها به سمت شمال غرب (۴۰NW) باشد.

۱۴۸. اگر یک کلوخ را روی سطح صافی قرار دهیم و به تدریج روی آن آب بریزیم و رطوبت آن را به تدریج افزایش دهیم و تغییر شکل آن را در مراحل مختلف مشاهده کنیم، کدام حرکت دامنه‌ای را مدل‌سازی کرده‌ایم؟

(۴) جریان گلی

(۳) ریزش

(۲) لغزش

(۱) خزش

پاسخ: گزینه ۲ متوسط

پایداری خاک‌های ریزدانه، به میزان رطوبت آن‌ها بستگی دارد. هر چقدر رطوبت خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آن‌ها کمتر

می‌شود. اگر رطوبت در این خاک‌ها، از حدی بیشتر شود، خاک به حالت خمیری درمی‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود. لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها، به ویژه در ماه‌های مرطوب سال، ناشی از این پدیده است.



شکل ۱۱-۴- زمین لغزش در یک جاده

(کنکور ۱۴۰۳)

تست در تست پایداری خاک‌های ریزدانه با کدام ویژگی خاک رابطه عکس دارد؟

- (۱) ضخامت (۲) تراکم (۳) هوموس (۴) رطوبت

پاسخ: گزینه ۴

۱۴۹. چه تعداد از سنگ‌های زیر می‌تواند منبعی برای عنصر روی باشد؟

- سنگ‌هایی با کانی‌های غیر سیلیکاتی
- سنگ‌هایی با بیش از ۵۰٪ کلسیت و دولومیت
- سنگ‌های حاصل از سرد شدن لاوا

- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

پاسخ: گزینه ۴ متوسط

سنگ‌های دارای روی: عنصر روی، از عناصر فلزی مهم به شمار می‌رود و یک عنصر جزئی اساسی با منشأ زمینی است که بیشتر از طریق گیاهان وارد بدن انسان می‌شود. روی، علاوه بر اینکه در کانی‌های سولفیدی به مقدار زیاد وجود دارد، در سنگ‌های آهکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی نیز فراوان است. عوارض کمبود روی، شامل کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن است. زیادی مقدار روی می‌تواند باعث کم‌خونی و حتی مرگ شود. کمبودهای ناحیه‌ای عنصر روی، که ارتباطی با سنگ‌شناسی و خاک‌های منطقه دارد را باید با وارد کردن غذاها و داروهای روی دار مکمل رفع کرد.

کانی‌های سولفیدی/سنگ آهک: سنگ‌هایی با کانی‌های غیر سیلیکاتی

سنگ آهک: سنگ‌هایی با بیش از ۵۰٪ کلسیت و دولومیت

سنگ‌های آتشفشانی: سنگ‌های حاصل از سرد شدن لاوا

۱۵۰. در سده نوزدهم و بیستم به ترتیب چه بیماری‌هایی شایع و شناسایی شده است؟

- (۱) گواتر در نیمه شمالی آمریکا-سیلیکوسیس در صحرای آفریقا
- (۲) گواتر در صحرای آفریقا -سیلیکوسیس در نیمه شمالی آمریکا
- (۳) سیلیکوسیس در نیمه شمالی آمریکا- گواتر در صحرای آفریقا
- (۴) سیلیکوسیس در صحرای آفریقا- گواتر در نیمه شمالی آمریکا

پاسخ: گزینه ۱ متوسط

در سده نوزدهم، بیماری گواتر در نیمه شمالی آمریکا بسیار رایج بود و این منطقه، کمربند گواتر نامیده می‌شد. پژوهش‌ها نشان داد که

کمبود ید در خاک این منطقه و گیاهان و دام‌های آن باعث این بیماری شده است و هنگامی که ید به رژیم غذایی مردم این منطقه اضافه شد، بیماری گواتر کاهش یافت. دلیل زمین‌شناختی این است که در بخش شمالی ایالات متحده پس از عصر یخبندان، با آب شدن یخ‌ها، حجم زیادی آب در خاک نفوذ کرد و نمک‌های بسیار انحلال‌پذیر ید را با خود شست و خاک‌های فقیر از ید را بر جای گذاشت. کمبود ید در مناطق مختلف جهان، به خصوص مناطق کوهستانی دور از دریا، که فرسایش و بارندگی شدید، خاک را از ید فقیر می‌کند، بسیار شایع است.

بیماری سیلیکوسیس که حاصل استنشاق گردوغبار دارای ذرات سیلیس است، در سده بیستم برای نخستین بار در بادیه‌نشینان صحرای آفریقا شناسایی شد و پس از آن در کشاورزان پاکستان، کالیفرنیا، لاداخ (سیبری)، تار (هند) و نیز شمال چین یافت شد.

۱۵۱. انرژی زمین‌لرزه A، ۱۰۰ ارگ (واحد انرژی زمین‌لرزه) است. اگر بزرگی زمین‌لرزه B، ۲ ریشتر از زمین‌لرزه A بیشتر باشد، انرژی زمین‌لرزه B حدوداً چند ارگ است؟

- (۱) ۳۱۶۰۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۱۰۰۰۰۰ (۴) ۳۱۶۰

پاسخ: گزینه ۳ متوسط

به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنه امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد.

بزرگی زمین‌لرزه B، ۲ ریشتر از زمین‌لرزه A بیشتر است، پس انرژی زمین‌لرزه B، ۳۱/۶۲ برابر زمین‌لرزه A است:

$$100 \times 31.6 \times 31.6 = 100000$$

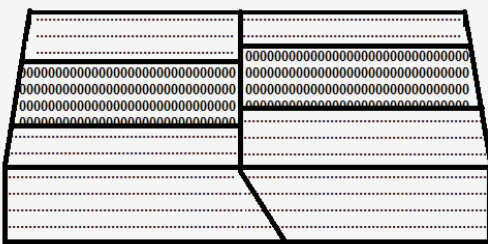
تست در تست دامنه امواج زمین‌لرزه‌ای با بزرگی ۷ ریشتر به ترتیب چند برابر دامنه امواج زمین‌لرزه‌های ۶ و ۸ ریشتری است؟

(کنکور ۱۴۰۱)

- (۱) $\frac{1}{31.6}$ و $\frac{1}{31.6}$ (۲) ۱۰ و $\frac{1}{10}$ (۳) ۲ و $\frac{1}{2}$ (۴) ۱۰ و ۱۰

پاسخ: گزینه ۲

۱۵۲. اگر سن ماسه‌سنگ درشت کمتر از ماسه‌سنگ ریز باشد، ساختارهای زمین‌شناسی قابل مشاهده کدام‌اند؟



(۱) ناودیس-گسل قائم

(۲) تاقدیس-گسل امتدادلغز

(۳) تاقدیس-گسل قائم

(۴) ناودیس-گسل امتدادلغز

پاسخ: گزینه ۴ متوسط

جدول ۱-۶- انواع گسل و ویژگی‌های آن

شکل	نوع تنش	ویژگی	نوع گسل
	کششی	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.	عادی
	فشاری	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.	معکوس
	برشی	۱- لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲- حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است.	امتداد لغز

در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود و چنانچه لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار گیرند، ناودیس به وجود می‌آید.

پهنه شماره ۱، پهنه کپه داغ و پهنه شماره ۲، پهنه زاگرس است.

مشخصات برخی از پهنه‌های زمین ساختی در ایران

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاق‌دیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج - سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی آذرین - دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزویک
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت - مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
کپه‌داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهپند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تیسس نوین به زیر ایران مرکزی

تست در تست

بیشترین فعالیت‌های آتشفشانی، دوره کواترنری در ایران، تقریباً در امتداد کدام خط قرار دارند؟ (کنکور ۱۴۰۲)



- ۱ «الف» و «د»
- ۲ «ج» و «ز»
- ۳ «ب» و «ح»
- ۴ «ب» و «و»

پاسخ: گزینه ۴

۱۵۵. زغال سنگ در سنگ‌های رسوبی چه تعداد از مناطق مقابل دیده می‌شود؟ «لاداخ، البرز، ایرلند، سیبری، طبس»

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۴ متوسط

مشخصات برخی از پهنه‌های زمین ساختی در ایران

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاق‌دیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج - سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی آذرین - دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزویک
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت - مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
کپه‌داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهپند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تیسس نوین به زیر ایران مرکزی

لاداخ همان سیبری است. ذخایر زغال سنگ در سیبری که امروزه سرزمینی سرد و بدون جنگل‌های انبوه می‌باشد، دیده می‌شود. لایه‌های زغال دار طبس، نشان‌دهنده آب و هوایی مناسب رویش گیاهان در گذشته این منطقه است. در برخی کشورها مانند ایرلند، تورب به عنوان یک ماده سوختی بهره‌برداری می‌شود.