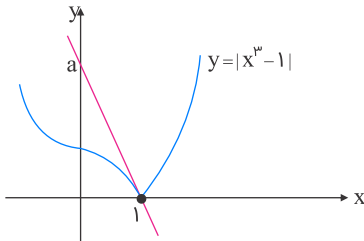




۱ شکل زیر مربوط به نمودار تابع  $y = |x^3 - 1|$  است. در این صورت  $a$  کدام است؟



(۱) ۲

(۲) ۲/۵

(۳) ۳

(۴) ۳/۵

۲ در تابع  $f(x) = \sqrt[5]{x^2} \sqrt[4]{x^2} \sqrt[3]{x^2}$ ، اگر  $f'(x) = \frac{a}{b \sqrt[15]{x^c}}$  باشد ( $a$  و  $b$  قابل ساده شدن باهم نیستند)، حاصل  $a - b + c$  کدام است؟

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۳۰

(۳) ۱۵

۳ اگر  $f(x) = 21x^3 - \frac{21}{2}x^2 + 62$  باشد، مجموع ریشه‌های معادله  $f'(x) = 0$  کدام است؟

(۲) صفر

(۱)  $\frac{1}{3}$ (۴)  $-\frac{1}{3}$ 

(۳) ۱

۴ معادله خط مماس بر تابع وارون  $f(x) = x^3$  در مبدأ مختصات کدام است؟

(۲)  $y = 0$ (۱)  $x = 0$ (۴)  $y = -x$ (۳)  $y = x$ 

۵ کدام تابع در  $x = 0$  دارای مماس قائم نیست؟

(۲)  $y = \sqrt[3]{x}$ (۱)  $y = \sqrt[3]{x^2}$ (۴)  $y = \sqrt[3]{|x|}$ (۳)  $y = x\sqrt[3]{x}$

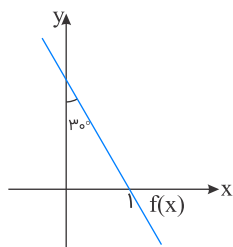
۶ اگر  $f(x) = \frac{3}{x^3} - 5x^{-2}$  باشد، آنگاه شیب خط مماس بر نمودار  $f'$  در نقطه به طول  $x = 1$  واقع بر  $f'$  کدام است؟

- (۱) ۳۶  
(۲) ۶  
(۳) -۳۶  
(۴) -۶

۷ مشتق دوم تابع  $f(x) = \frac{x^2 - 15x + 64}{x\sqrt{x-7}}$  در  $x = 8$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{4}{9}$   
(۲)  $-\frac{7}{36}$   
(۳)  $\frac{25}{36}$   
(۴)  $\frac{39}{72}$

۸ اگر نمودار تابع  $f(x)$  مطابق شکل زیر باشد، حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(h+1) - f(1)}{2h}$  کدام است؟



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

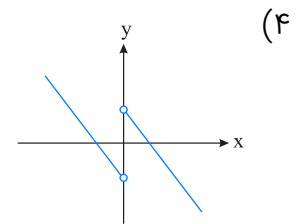
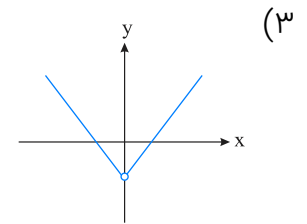
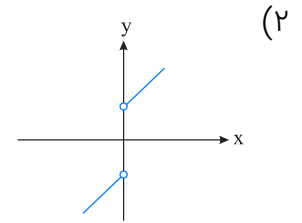
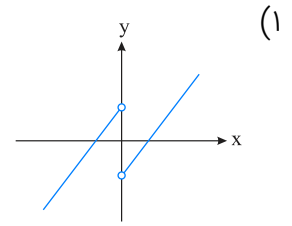
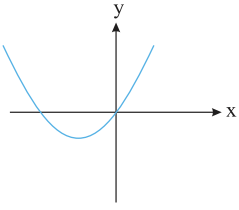
۹ اگر  $f(x) = \begin{cases} ax^2 - x[x] & ; x \geq -\frac{3}{2} \\ b|x^2 - 1| - 1 & ; x < -\frac{3}{2} \end{cases}$  در  $x = -\frac{3}{2}$  مشتق پذیر باشد، آنگاه  $b$  کدام است؟

- (۱) صفر  
(۲) ۰/۲۵  
(۳) ۰/۵  
(۴) ۰/۷۵

۱۰ اگر  $f$  تابعی چندجمله‌ای و  $f \circ f'(x) = 108x^2 + mx + n$  باشد، حاصل  $f''(99)$  کدام است؟

- (۱) ۳  
(۲) ۶  
(۳) ۹۹  
(۴) قابل محاسبه نیست.

اگر نمودار  $f$  به صورت زیر باشد، نمودار مشتق تابع  $g(x) = f(2 - |x|)$  کدام است؟



۱۲ اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{5 - f(x)} = \frac{1}{3}$  باشد، حاصل  $f'(2)$  کدام است؟

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

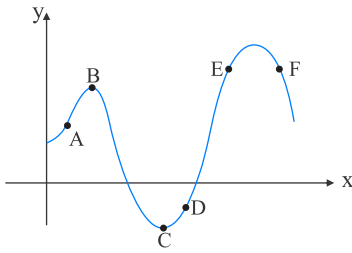
۱۳ اگر  $f(x) = \sqrt[3]{x^2 + 1}$  و  $g(x) = x^3 - 1$  باشند؛ مقدار  $(g \circ f)'(-4)$  کدام است؟

- (۱)  $-8$  (۲)  $8$  (۳)  $-24$  (۴)  $24$

۱۴ اگر  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x - 3h) - f(x + 2h)}{h} = 5\sqrt{x} + 5$  باشد، حاصل  $f'(4)$  کدام است؟

- (۱)  $-4$  (۲)  $-3$  (۳)  $-2$  (۴)  $-1$

اگر نمودار تابع  $f(x)$  به شکل زیر باشد، در چند نقطه از نقاط مشخص شده  $\frac{f(x)}{f'(x)} < 0$  است؟



(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

اگر  $f(x) = ax^3 + x^2 - 5$  داشته باشیم  $f''(2) + f'(1) = 19$ ، کدام  $a$  است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

اگر در تابع  $f(x) = -x^2 + ax + b$  داشته باشیم:  $f'(2) + f'(8) = 0$  مقدار  $f'(4)$  کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۱۰

در تابع  $y = x^3 - 3x^2 + 2x + 1$  کمترین مقدار آهنگ تغییر لحظه‌ای در بازه  $[1, 3]$  چقدر از آهنگ متوسط در این بازه کمتر است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

خط  $y = -2x + 3$  در ناحیه اول بر منحنی  $y = -x^3 + x + m$  مماس می‌باشد. کدام  $m$  است؟

(۱) صفر

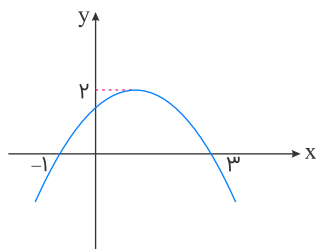
(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۲۰

نمودار تابع درجه دوم  $y = f(x)$  به شکل زیر است. اگر  $g(x) = x^3$  باشد، در این صورت مقدار مشتق تابع  $y = g \circ f(x)$  در  $x = 0$  کدام است؟



$$\frac{-81}{4} \quad (1)$$

$$\frac{81}{4} \quad (2)$$

$$\frac{-27}{4} \quad (3)$$

$$\frac{27}{4} \quad (4)$$

۲۱

معادله حرکت متحرکی به صورت  $f(t) = 5t^2 - 20t + 12$  بر حسب متر در بازه زمانی  $[0, 4]$  (بر حسب ثانیه) داده شده است. در کدام لحظه سرعت لحظه‌ای با سرعت متوسط در بازه زمانی  $[0, 4]$  باهم برابرند؟

$$1 \quad (2)$$

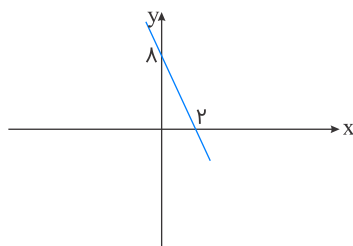
$$0 \quad (1)$$

$$4 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

۲۲

شکل زیر نمودار مشتق تابع  $f$  را نشان می‌دهد. اگر  $f(0) = 3$  باشد، مقدار  $f(1)$  کدام است؟



$$4 \quad (1)$$

$$6 \quad (2)$$

$$9 \quad (3)$$

$$11 \quad (4)$$

۲۳

اگر  $m$  و  $n$ ، دو عدد طبیعی باشند، حداقل مقدار  $m + n$  کدام باشد تا تابع  $f(x) = \frac{\sqrt{(x-1)^{n+1}}}{x^m - 4x + m}$  در  $\mathbb{R}$  مشتق‌پذیر شود؟

$$7 \quad (2)$$

$$6 \quad (1)$$

$$9 \quad (4)$$

$$8 \quad (3)$$

۲۴

مشتق تابع  $f(x) = \frac{1}{x + \sqrt{1+x^2}}$  در نقطه  $x = 1$  چند برابر مشتق تابع  $g(x) = \frac{1}{\sqrt{1+x^2} - x}$  در همان نقطه است؟

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

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

$$\sqrt{2} + 1 \quad (4)$$

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

۲۵ اگر  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2h - 3) + 5}{5h^2 + h} = 6$ ، حاصل مشتق تابع  $f^3\left(\frac{1}{x}\right)$  در  $x = -\frac{1}{3}$  کدام است؟

(۱)  $-270$  (۲)  $-675$

(۳)  $-1350$  (۴)  $-2025$

۲۶ تابع  $f$  مشتق‌پذیر و  $\frac{1}{3} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - 9}{x^2 - 9}$  است. مشتق تابع  $y = \sqrt{f(x)} + f(x)$  در  $x = 3$  کدام است؟

(۱)  $2$  (۲)  $\frac{8}{3}$

(۳)  $\frac{7}{3}$  (۴)  $\frac{13}{6}$

۲۷ اگر در تابع مشتق‌پذیر  $y = F(x)$ ،  $F(x) = -F'(x)$  و  $F(1) = 1$  باشد و آهنگ لحظه‌ای تابع در نقطه  $x = c$  برابر با آهنگ متوسط تغییر تابع در  $[1, 2]$  باشد،  $F'(c) - F''(2)$  کدام است؟

(۱)  $-1$  (۲)  $0$

(۳)  $1$  (۴)  $F(2)$

۲۸ اگر فقط یک نقطه روی منحنی  $f(x) = 2x^3 - 15x^2 + kx$  وجود داشته باشد که شیب خط مماس در آن،  $6$  برابر طول همان نقطه باشد، مقدار  $f'(1)$  کدام است؟

(۱)  $24$  (۲)  $30$

(۳)  $36$  (۴)  $42$

۲۹ برای تابع  $f(x) = -x^2 + ax$  داریم  $f'(-1) + f'(5) = 0$ ، در این صورت اگر  $f'(\alpha) = 0$  باشد،  $f(\alpha)$  کدام است؟

(۱) صفر (۲)  $8$

(۳)  $2$  (۴)  $4$

۳۰ آهنگ متوسط تغییر کدامیک از توابع زیر همواره در حال افزایش است؟

(۱)  $y = \frac{1}{x}$  (۲)  $y = \log x$

(۳)  $y = 3x^2 + 2$  (۴)  $y = 1 - 2^x$