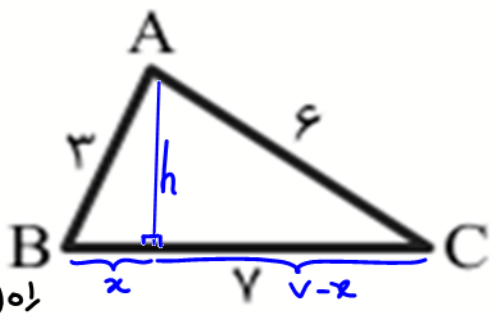


۹۶- در مثلث مقابل، حاصل  $\sin \hat{B} + \sin \hat{C}$  کدام است؟



$$\frac{3\sqrt{7}}{7} \quad (2)$$

$$\frac{6\sqrt{5}}{7} \quad (3)$$

$$\frac{h}{3} + \frac{h}{6} = \frac{h}{2} = \frac{2\sqrt{5}}{7} \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{7}}{7} \quad (1)$$

$$\frac{2\sqrt{5}}{7} \quad (3)$$

①

$$\begin{cases} h^2 + x^2 = 9 \\ h^2 + (7-x)^2 = 36 \end{cases} \rightarrow (7-x)^2 - x^2 = 27 \rightarrow \sqrt{x(7-2x)} = 27 \rightarrow 12x = 27 \rightarrow x = \frac{11}{4}$$

$$h^2 = 9 - x^2 = (3-x)(3+x) = \frac{10}{4} \times \frac{22}{4} \rightarrow h = \frac{11\sqrt{5}}{4}$$

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} \quad p = \frac{1}{2}(3+6+7) = 8$$

$$S = \sqrt{8(8-3)(8-6)(8-7)} = 2\sqrt{5}$$

②

$$2\sqrt{5} = \frac{1}{2} \times 3 \times 7 \times \sin B \rightarrow \sin B = \frac{2\sqrt{5}}{21}$$

$$2\sqrt{5} = \frac{1}{2} \times 6 \times 7 \times \sin C \rightarrow \sin C = \frac{2\sqrt{5}}{21}$$

۹۷- اگر  $\sin(\frac{7\pi}{2} + \alpha) = 2 \cos(\frac{5\pi}{2} - \alpha)$  حاصل عبارت  $A = \frac{\sin(\frac{\pi}{2} - 2\alpha)}{1 - \cos(\frac{3\pi}{2} - 2\alpha)}$  کدام است؟

-۲ (۴)

۲ (۳)

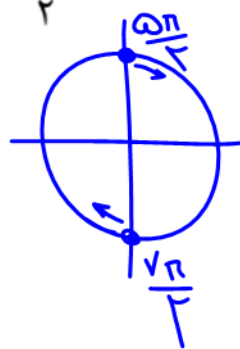
$$-\frac{1}{2} \quad (2)$$

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

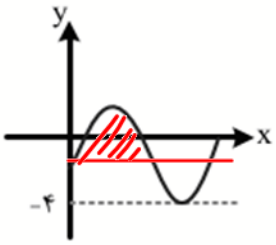
$$A = \frac{\sin 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha} = \frac{2 \sin \alpha \cos \alpha}{2 \cos^2 \alpha} = \tan \alpha = \frac{1}{2}$$

$$-\cos \alpha = 2 \sin \alpha$$

$$\frac{1}{2} = \tan \alpha$$



۹۸- نمودار تابع  $f(x) = a \sin x + 2 - a$  در شکل مقابل رسم شده است. مقدار  $f(\frac{\pi}{4})$  کدام است؟



- ۱/ ۲ (۲)
- ۲/ ۳ (۴)
- ۳/ ۲

$$f(x) = 3 \sin x - 1$$

$$f(\frac{\pi}{4}) = 3 \times \frac{\sqrt{2}}{2} - 1$$

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

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

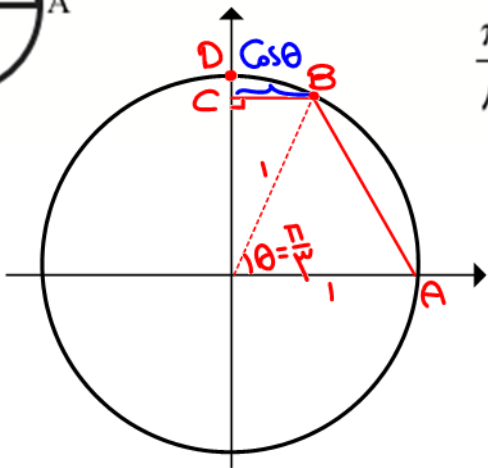
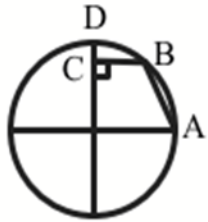
$$\min = -\varepsilon = -|a| + 2 - a$$

$$-\varepsilon = -a + 2 - a$$

$$2a = 6$$

$$a = 3$$

۹۹- در دایره مثلثاتی شکل مقابل  $AB + BC = \frac{3}{4}$ . طول کمان  $\widehat{AB}$  چقدر از طول کمان  $\widehat{BD}$  بیشتر است؟



- ۱/  $\frac{\pi}{12}$  (۲)
- ۲/  $\frac{\pi}{8}$  (۴)

- ۱/  $\frac{\pi}{6}$  (1)  $\checkmark$
- ۳/  $\frac{\pi}{4}$  (۳)

$$AB^2 = 1^2 + 1^2 - 2 \cos \theta \rightarrow AB = \sqrt{2 - 2 \cos \theta}$$

$$\sqrt{2 - 2 \cos \theta} + \cos \theta = \frac{3}{4} \rightarrow \cos \theta = \frac{1}{4} = x$$

$$\sqrt{2 - 2x} = \frac{3}{4} - x \rightarrow 2 - 2x = \frac{9}{16} + x^2 - 2x$$

$$0 = x^2 - x + \frac{7}{16} = (x - \frac{1}{4})^2$$

۱۰۰- مقدار  $\sin \frac{52\pi}{12}$  کدام است؟

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

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

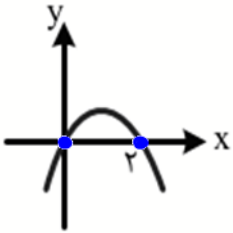
$$\frac{\sqrt{2+\sqrt{3}}}{2} \quad (2)$$

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

$$\sin \frac{52\pi}{12} = \sin \left( \frac{13\pi}{3} + \frac{2\pi}{3} \right) = \sin \pi = 0$$

$$\cos^2 \alpha = \frac{1 + \cos 2\alpha}{2} \quad \alpha = \frac{\pi}{6} \rightarrow \cos^2 \frac{\pi}{6} = \frac{1 + \cos \frac{\pi}{3}}{2} = \frac{1 + \frac{1}{2}}{2} = \frac{3}{4}$$

۱۰۱- قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = 2 \sin \left( \frac{\pi x}{a} + \frac{\pi}{6} \right) - 1$  در شکل مقابل رسم شده است. مقدار  $a$  کدام است؟



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

(1)

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

$$\sin \left( \frac{\pi}{a} x + \frac{\pi}{6} \right) = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{\pi}{a} x + \frac{\pi}{6} = \frac{5\pi}{6} \rightarrow \frac{\pi}{a} x = \frac{4\pi}{6} \rightarrow x = \frac{2a}{3} = 2$$

$a = 3$

۱۰۲- بیشترین مقدار تابع  $f(x) = \cos^2 x + \sin^4 x$  کدام است؟

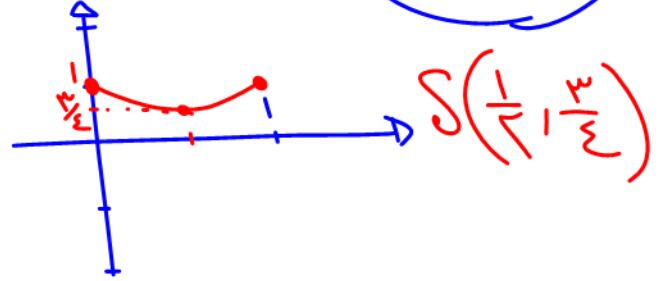
$\frac{5}{8}$  (۴)

$\frac{3}{4}$  (۳)

$\frac{3}{2}$  (۲)

$1$  (۱) ✓

$$f(x) = \sin^4 x - \sin^2 x + 1 \stackrel{\sin^2 x = t}{=} t^2 - t + 1 \quad (0 \leq t \leq 1)$$



۱۰۳- اگر  $\alpha$  زاویه‌ای حاده و  $1 \cdot \tan \alpha - 1 \cdot \cos 2\alpha = 1$  باشد، مقدار  $\sin 2\alpha$  کدام است؟

$\frac{4}{5}$  (۴) ✓

$\frac{3}{5}$  (۳)

$\frac{1}{2}$  (۲)

$\frac{1}{3}$  (۱)

$$\tan \alpha \times \frac{1 - \tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} - \tan \alpha = 1 \quad \times \frac{1 + \tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} \rightarrow 10 - \tan^2 \alpha - \tan \alpha - \tan^3 \alpha = 1 + \tan^2 \alpha$$

$$\rightarrow 0 = \tan^3 \alpha + 11 \tan^2 \alpha + \tan \alpha - 9$$

$$t = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{8}{2} + \frac{11}{2} + 2 - 9 = 0 \quad \checkmark$$

$$\sin 2\alpha = \frac{2t}{1 + t^2} = \frac{1}{1 + \frac{1}{4}} = \frac{4}{5}$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{7} - 2x + \frac{\pi}{10}\right)$$

104 - جواب های معادله  $\sin(2x + \frac{\pi}{5}) = \cos(2x - \frac{\pi}{10})$  به کدام صورت هستند؟ ( $k \in \mathbb{Z}$ )

$$\frac{3\pi}{10} + \frac{k\pi}{2} \quad (4)$$

$$\frac{\pi}{10} + \frac{k\pi}{4} \quad (3)$$

$$\frac{\pi}{5} - \frac{k\pi}{4} \quad (2)$$

$$\frac{\pi}{10} - \frac{k\pi}{2} \quad (1) \quad \checkmark$$

$$\sin\left(2x + \frac{\pi}{5}\right) = \sin\left(\frac{3\pi}{10} - 2x\right)$$

$$\begin{cases} 2x + \frac{\pi}{5} = 2k\pi + \frac{3\pi}{10} - 2x \rightarrow 4x = 2k\pi + \frac{\pi}{10} \rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{20} \\ \cancel{2x + \frac{\pi}{5} = 2k\pi + \pi - \frac{3\pi}{10} + 2x} \rightarrow \frac{2\pi}{5} = 2k\pi + \pi \quad \times \end{cases}$$

105 - مجموع جواب های معادله  $\cos x + \cos 2x + 1 = 0$  در بازه  $(-\pi, 2\pi)$  قرار دارند، کدام است؟

$$\frac{5\pi}{2} \quad (4)$$

$$\frac{7\pi}{3} \quad (3)$$

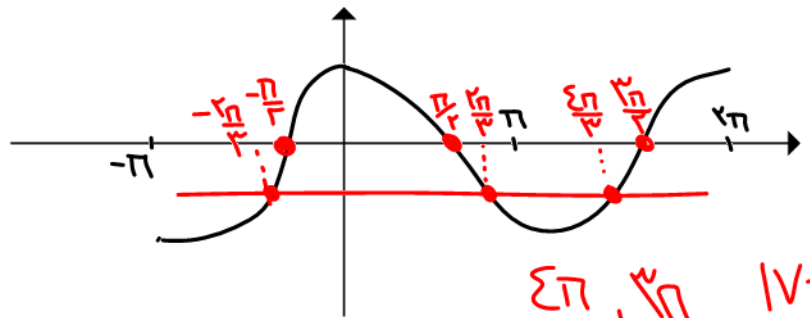
$$\frac{17\pi}{6} \quad (2) \quad \checkmark$$

$$\frac{13\pi}{6} \quad (1)$$

$$2\cos^2 x + \cos x = 0$$

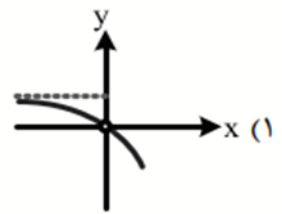
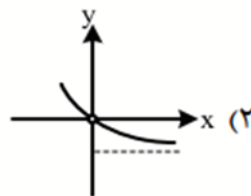
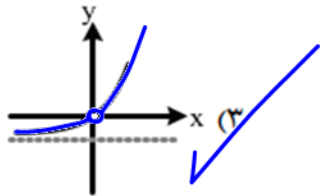
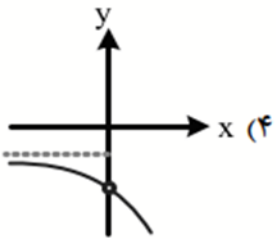
$$\cos x = 0$$

$$\cos x = -\frac{1}{2}$$



$$\frac{5\pi}{3} + \frac{7\pi}{3} = \frac{12\pi}{3} = 4\pi$$

۱۰۶- اگر  $f(x) = \frac{2}{2^x - 1} + \frac{1}{2^x + 1}$  نمودار تابع  $\frac{1}{f}$  کدام است؟



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

$$\frac{1}{f} = 2^x - 1; x \neq 0$$

۱۰۷

۱۰۷- نمودار تابع  $f(x) = 2^{x+k} - 2^{x+2} + 2^k$  در شکل مقابل رسم شده است. حدود  $k$  کدام است؟



$$f(x) = 2^x \cdot (2^k - 2) + 2^k$$

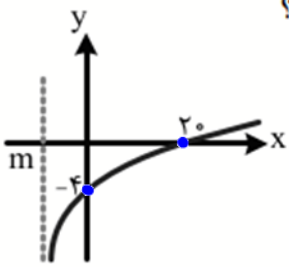
$$2^k - 2 < 0$$

$$2^k < 2$$

$$k < 1$$

- (۱)  $k < 2$  ✓
- (۲)  $k > 2$
- (۳)  $1 < k < 2$
- (۴)  $0 < k < 2$

۱۰۸- نمودار تابع  $f(x) = \log_a(x+b) - c$  در شکل مقابل، رسم شده است. مقدار  $m$  کدام است؟



$$\frac{20}{1-a} \quad (2)$$

$$\frac{20}{1-a} \quad (4)$$

$$m = -\frac{b}{a} = -\frac{20}{a-1} \quad (1)$$

$$\frac{60}{1-a^4} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} (0, -4) &\rightarrow \log_a b - c = -4 \\ (20, 0) &\rightarrow \log_a(20+b) - c = 0 \end{aligned} \Rightarrow \log_a \frac{20+b}{b} = 4 \rightarrow \frac{20}{b} + 1 = a^4$$

$$\frac{20}{b} = a^4 - 1 \rightarrow b = \frac{20}{a^4 - 1}$$

۱۰۹- جرم نوعی ماده رادیواکتیو هر ۲۰ سال دو سوم برابر می شود. اگر ۳۰۰ گرم از این ماده موجود باشد، پس از حداقل چند سال جرم آن کمتر از ۱۰ گرم می شود؟ ( $\log 3 = 0.5$ ,  $\log 2 = 0.3$ )

$$P = \frac{2}{3} \quad T = 20$$

$$176 \quad (4)$$

$$301 \quad (3)$$

$$76 \quad (2)$$

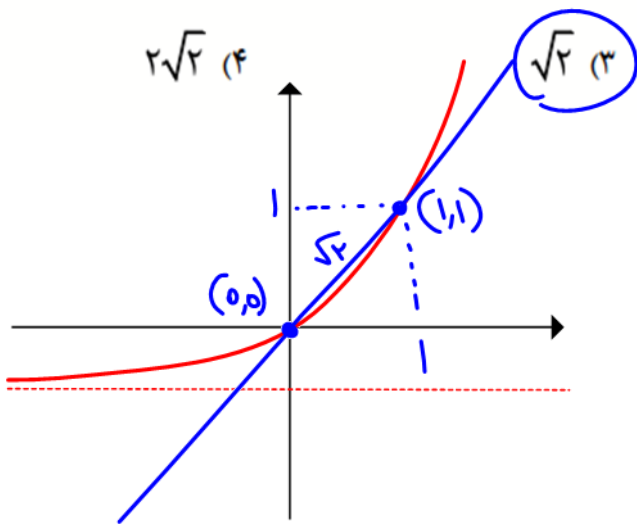
$$151 \quad (1)$$

$$f(t) = A_0 \times P^{\frac{t}{T}} \rightarrow 10 = 300 \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{t}{20}} \rightarrow \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{t}{20}} = \frac{1}{30}$$

$$\log \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{t}{20}} = \log \frac{1}{30} \rightarrow \frac{t}{20} (\log 2 - \log 3) = \log \frac{1}{30}$$

$$\frac{t}{20} \times \frac{1}{30} = \frac{1}{30} \rightarrow t = 100$$

۱۱۰ - نمودار تابع  $f(x) = \log_2^{(x+1)}$  در دو نقطه نمودار تابع  $g(x) = 2^x - 1$  را قطع می کند. فاصله این دو نقطه از یکدیگر چقدر است؟



۲ (۲)

$$y = \log_2(x+1) \quad (1)$$

$$2^y = x+1$$

$$x = 2^y - 1$$

$$y = 2^x - 1$$

۱۱۱ - کدام عدد بزرگ تر است؟

۲ (۴)

$$\log_2 2$$

$\log_8^{63}$  (۳)

$$\log_2 \sqrt[6]{63} = 3, \dots$$

$\log_4^{24}$  (۲)

$$\log_2 \sqrt{24} = 4, \dots$$

$\log_2^5$  (۱)



۱۱۲ - اگر  $\alpha$  جواب غیر صفر معادله  $2^{x^2} = 3^{x^2}$  باشد، مقدار  $3^{2\alpha}$  کدام است؟

$\sqrt[3]{3}$  (۴)

$\sqrt{3}$  (۳)

۲۷ (۲)

۹ (۱)



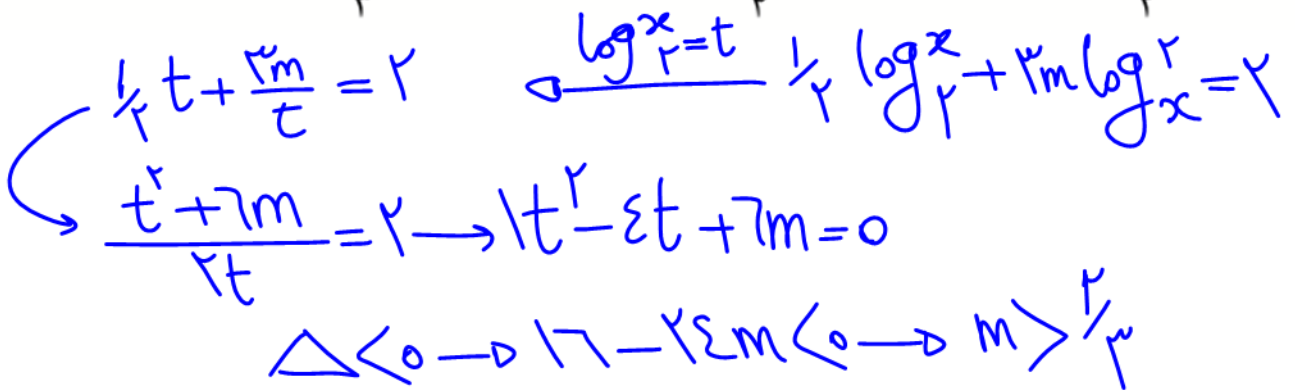
۱۱۳ - معادله  $\log_{\frac{1}{2}} x + m \log_{\frac{1}{3}} x = 2$  جواب ندارد. مجموعه مقادیر ممکن  $m$  کدام است؟

$(\frac{2}{3}, +\infty)$  (۴)

$(\frac{4}{3}, +\infty)$  (۳)

$(\frac{3}{4}, +\infty)$  (۲)

$(\frac{3}{2}, +\infty)$  (۱)



۱۱۴ - اگر  $\log_6^4 = a$ ، مقدار  $\log_8^{12}$  کدام است؟

$$\frac{a+2}{2a} \quad (۴)$$

$$\frac{a+3}{2a} \quad (۳)$$

$$\frac{a+1}{2a} \quad (۲)$$

$$\frac{a+2}{2a} \quad (۱)$$

$$\log_8^{12} = \log_8^{\frac{12}{3}} = \log_8^4 = \frac{4}{\log_8 2} = \frac{4}{\frac{1}{3}} = 12$$

$$\begin{aligned} 6^a &= 4 \\ 6^a \times 6^a &= 4 \times 4 \\ 6^{2a-2} &= 4^{-2} \\ 6^{\frac{2a}{3}} &= 2 \end{aligned}$$

$$\log_8^2 \quad (۴)$$

$$\log_8^5 \quad (۳)$$

۱۱۵ - حاصل عبارت  $A = \frac{\log_2^3 + 3 \log_2^2}{\log_3^5 \log_6^6}$  کدام است؟

$$\log_2^{15} \quad (۲)$$

$$\log_6^{15} \quad (۱)$$

$$A = \frac{1}{\log_6 5} = \log_5^6$$