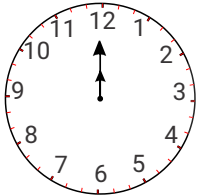


## دوازدهم

## فصل دوم: مثلثات مفاهیم مقدماتی

۱. ساعتی برای اولین بار از ساعت ۱۲ شروع به کار می‌کند. پس از گذشت ۱۵۵ دقیقه زاویه بین عقربه دقیقه‌شمار و ساعت‌شمار چند رادیان است؟



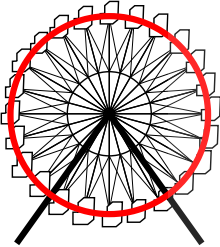
$$\frac{57\pi}{72} \quad (4)$$

$$\frac{53\pi}{72} \quad (3)$$

$$\frac{55\pi}{72} \quad (2)$$

$$\frac{5\pi}{6} \quad (1)$$

۲. فرض کنید سوار چرخ و فلکی شده‌اید که ۲۴ کابین دارد و کابین‌های آن شماره‌گذاری شده‌اند. اگر در آغاز حرکت در جهت خلاف عقربه‌های ساعت



شما روی کابین ۴ قرار داشته باشید، بعد از  $\frac{38\pi}{12}$  رادیان دوران، شما در موقعیت کدام کابین قرار دارید؟

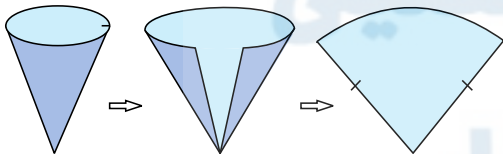
$$24 \quad (4)$$

$$18 \quad (3)$$

$$14 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

۳. شکل فضایی و نیز شکل گسترده یک مخروط در زیر داده شده است. شعاع قاعده مخروط  $r = 12\text{cm}$  و ارتفاع آن  $h = 16\text{cm}$  می‌باشد. اندازه زاویه قطاع حاصل از شکل گسترده این مخروط چند درجه است؟



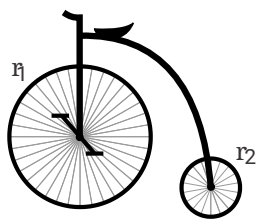
$$220^\circ \quad (4)$$

$$216^\circ \quad (3)$$

$$212^\circ \quad (2)$$

$$200^\circ \quad (1)$$

۴. در یک دوچرخه قدیمی شعاع چرخ کوچک ۱۵ سانتی متر و قطر چرخ بزرگ ۱۲۰ سانتی متر است. اگر چرخ کوچک  $\frac{2\pi}{3}$  بچرخد، میزان چرخش چرخ بزرگ کدام است؟



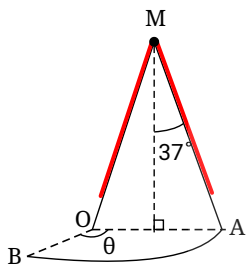
$$\frac{\pi}{3} \quad (4)$$

$$\frac{\pi}{12} \quad (3)$$

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

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

۵. به وسیله پرگار کمانی ( $AB$ ) از یک دایره به طول ۴۸ سانتی متر رسم شده است. با توجه به شکل اگر زاویه روبه رو به این کمان برابر  $\theta = 120^\circ$  باشد، طول هریک از پاهای پرگار ( $OM = AM$ ) چند سانتی متر است؟ ( $\pi \simeq 3$ ,  $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$ )

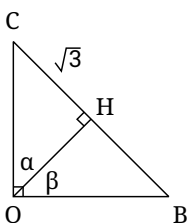


$$35 \quad (4)$$

$$20 \quad (3)$$

$$30 \quad (2)$$

$$25 \quad (1)$$



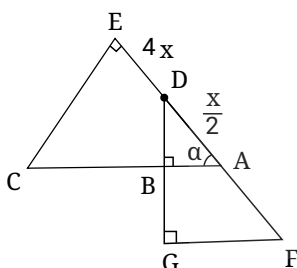
۶. اگر  $BC = 3$  باشد، اندازه  $OC^2$  کدام است؟

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

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

$$3 \quad (2)$$

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



۷. در شکل مقابل اگر  $AC = 16AB$  باشد،  $\cos \alpha$  کدام است؟

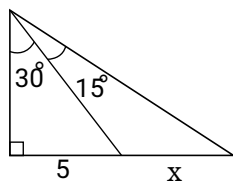
$$\frac{1}{2} \quad (4)$$

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

$$\frac{1}{4} \quad (2)$$

$$\frac{3}{4} \quad (1)$$

۸. اگر وتر مثلث قائم الزاویه بزرگ را در شکل مقابل  $y$  بنامیم، حاصل  $x + y$  کدام است؟



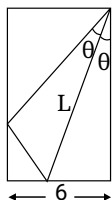
۱)  $5(2\sqrt{3} - 1)$

۲)  $5(-2\sqrt{3} + 1)$

۳)  $5(\sqrt{3} - 1 + 2\sqrt{\frac{3}{2}})$

۴)  $5(-\sqrt{3} + 1 - 2\sqrt{\frac{3}{2}})$

۹. یک برگ کاغذ مستطیل شکل به عرض  $6\text{cm}$  را به مطابق شکل تا کرده‌ایم به طوری که یکی از گوشه‌ها بر ضلع مقابل منطبق شده است. طول خط تایی



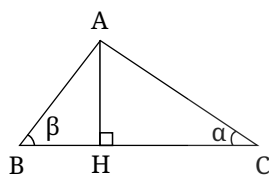
کاغذ ( $L$ ) بر حسب زاویه  $\theta$  کدام است؟

۱)  $\frac{6}{\sin \theta (1 + \cos 2\theta)}$

۲)  $\frac{\sin \theta}{\cos \theta}$

۳)  $\frac{3 \sin \theta}{\cos \theta}$

۴)  $\frac{3}{\cos \theta \times \sin 2\theta}$



۱۰. در شکل مقابل  $\frac{BH}{AC}$  کدام است؟

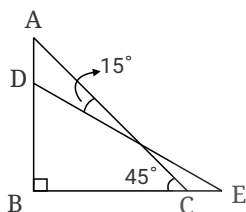
۱)  $\cot \beta \times \sin \alpha$

۲)  $\tan \beta \times \cos \alpha$

۳)  $\cot \alpha \cos \beta$

۴)  $\tan \beta \cot \alpha$

۱۱. در شکل مقابل، اگر  $AC = DE = 10$  باشد و مقدار تقریبی  $\sqrt{2} \simeq 1,4$  و  $\sqrt{3} \simeq 1,7$  فرض شود، طول تقریبی  $AD$  کدام است؟



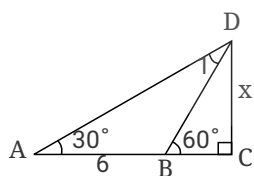
۱) ۲

۲) ۴

۳) ۵

۴) ۳

۱۲. در شکل مقابل حاصل  $x^2 - x\sqrt{3}$  چقدر است؟



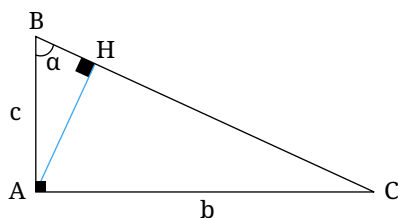
۱) ۹

۲) ۱۸

۳) ۱۲

۴) ۲۷

۱۳. در شکل مقابل، اندازه  $HC$  برابر کدام گزینه است؟



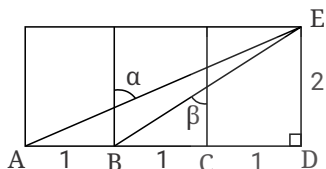
$$c \sin^2 \alpha \quad (4)$$

$$c \cos \alpha \cot \alpha \quad (3)$$

$$c \cos^2 \alpha \quad (2)$$

$$c \sin \alpha \tan \alpha \quad (1)$$

۱۴. در شکل مقابل، حاصل  $\cot \hat{\beta} + \cot \hat{\alpha}$  کدام است؟



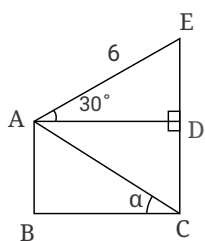
$$\frac{6}{5} \quad (4)$$

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

$$\frac{8}{3} \quad (2)$$

$$\frac{5}{6} \quad (1)$$

۱۵. در شکل مقابل چهارضلعی  $ABCD$  مستطیل است. اگر  $\tan \alpha = \frac{5\sqrt{3}}{9}$  باشد، طول پاره خط  $EC$  کدام است؟



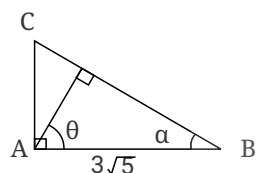
$$10 \quad (4)$$

$$9 \quad (3)$$

$$8 \quad (2)$$

$$7 \quad (1)$$

۱۶. در شکل مقابل زاویه  $\theta$  چند درجه است؟ ( $BC = 2\sqrt{15}$ )



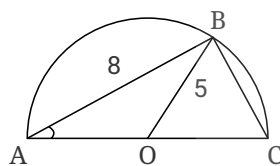
$$60^\circ \quad (4)$$

$$53^\circ \quad (3)$$

$$45^\circ \quad (2)$$

$$30^\circ \quad (1)$$

۱۷. در نیم‌دایره مقابل  $O$  مرکز دایره است.  $\cot \hat{CBO}$  کدام است؟



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

$$\frac{5}{4} \quad (3)$$

$$\frac{4}{3} \quad (2)$$

$$\frac{3}{4} \quad (1)$$

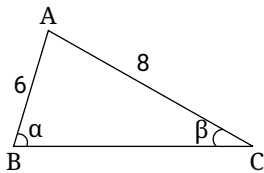
۱۸. در نیم‌دایره‌ای به قطر ۵، وتر  $CD = 3$  موازی قطر  $AB$  رسم شده است و  $\widehat{AC} < \widehat{AD}$ . مقدار  $\tan \widehat{ACD}$  کدام است؟

۲ (۴)

$\frac{1}{2}$  (۳)

$-\frac{1}{2}$  (۲)

-۲ (۱)



۱۹. در شکل مقابل مقدار  $16 \cos^2 \beta - 9 \cos^2 \alpha$  کدام است؟

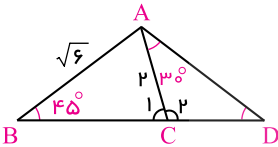
۸ (۴)

۷ (۳)

۵ (۲)

۳ (۱)

۲۰. در شکل مقابل اندازه ضلع  $AD$  چقدر است؟

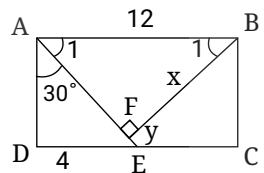


$2\sqrt{2}$  (۴)

$3\sqrt{3}$  (۳)

$2\sqrt{3}$  (۲)

$3\sqrt{2}$  (۱)



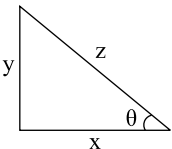
۲۱. در مستطیل مقابل،  $ABCD$  حاصل  $xy$  چقدر است؟ ( $EF = y, BF = x$ )

$18\sqrt{3}$  (۴)

$9\sqrt{3}$  (۳)

$12\sqrt{3}$  (۲)

$3\sqrt{3}$  (۱)



۲۲. در مثلث روبه‌رو رابطه  $x + y = \sqrt{2}Z$  برقرار است. کدام یک از زوایای زیر می‌تواند باشد؟

$\frac{\pi}{3}$  (۴)

$\frac{\pi}{4}$  (۳)

$\frac{\pi}{6}$  (۲)

$\frac{\pi}{8}$  (۱)

۲۳. مساحت مثلثی که دو ضلع آن برابر ۴ و ۶ است، برابر  $6\sqrt{3}$  است. طول ضلع سوم مثلث حداکثر چقدر است؟

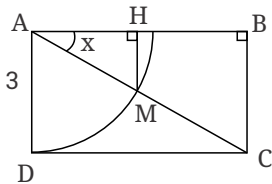
$2\sqrt{21}$  (۴)

$2\sqrt{15}$  (۳)

$2\sqrt{19}$  (۲)

$2\sqrt{17}$  (۱)

۲۴. در مستطیل  $ABCD$  اگر  $\sin x = \frac{1}{3}$  باشد، مساحت چهار ضلعی  $HMCB$  چقدر است؟ (کمان  $DM$  قسمتی از دایره به مرکز  $A$  است)



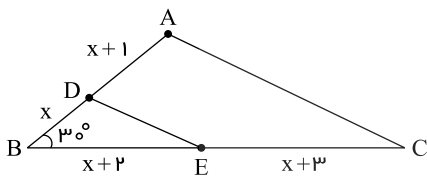
$$32\sqrt{2} \quad (4)$$

$$8\sqrt{2} \quad (3)$$

$$16 \quad (2)$$

$$16\sqrt{2} \quad (1)$$

۲۵. در شکل مقابل مساحت مثلث  $ABC$ ،  $9.6$  برابر مساحت مثلث  $BDE$  است. مساحت مثلث  $ABE$  کدام است؟



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

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

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

$$\frac{5}{2} \quad (1)$$

۲۶. در مثلث  $ABC$  داریم  $A = \frac{2\pi}{3}$ ،  $AB = 4$  و  $AC = 2$ . حاصل  $\sin B + \sin C$  کدام است؟

$$\frac{3\sqrt{21}}{14} \quad (4)$$

$$\frac{2\sqrt{21}}{17} \quad (3)$$

$$\frac{2\sqrt{21}}{15} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{21}}{3} \quad (1)$$

۲۷. در مثلثی با اضلاع نابرابر، رابطه  $b^3 + a^2c = c^3 + a^2b$  بین اضلاع برقرار است. زاویه  $A$  چند رادیان است؟

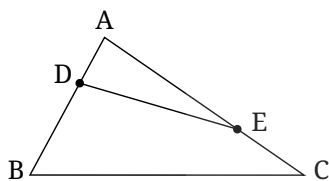
$$\frac{3\pi}{4} \quad (4)$$

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

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

$$\frac{\pi}{4} \quad (1)$$

۲۸. در شکل مقابل  $AD = AB$  و  $EC = AC$ ، مساحت مثلث  $ADE$  چه نسبتی از مساحت مثلث  $ABC$  است؟



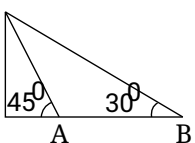
$$\frac{1}{3} \quad (4)$$

$$\frac{4}{9} \quad (3)$$

$$\frac{2}{9} \quad (2)$$

$$\frac{1}{9} \quad (1)$$

۲۹. از نوک پرچمی دو کابل در نقاط مشخص شده و در یک طرف دیگر به زمین متصل شده اند. اگر ارتفاع تیر  $2\sqrt{2}$  متر باشد فاصله ی دو نقطه کدام است؟



$$2(\sqrt{6} - \sqrt{2}) \quad (4)$$

$$2(\sqrt{6} + 2\sqrt{2}) \quad (3)$$

$$\sqrt{6} + \sqrt{2} \quad (2)$$

$$2(\sqrt{6} + \sqrt{2}) \quad (1)$$

۳۰. در مثلثی بین زوایای  $A$ ،  $B$  و  $C$  رابطه  $\sin^2 A + \cos^2 B + \cos^2 C = 2$  برقرار است. اندازه زاویه  $A$  کدام است؟

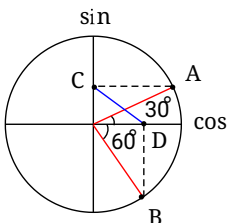
(۴)  $\frac{\pi}{2}$

(۳)  $\frac{\pi}{6}$

(۲)  $\frac{\pi}{3}$

(۱)  $\frac{\pi}{4}$

۳۱. در دایره مثلثاتی مقابل طول پاره خط  $CD$  کدام است؟



(۴) ۱

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{\sqrt{2}}{3}$

(۱)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۳۲. حاصل عبارت  $\frac{\sin 1^\circ}{\cos 1^\circ} \times \frac{\sin 2^\circ}{\cos 2^\circ} \times \dots \times \frac{\sin 89^\circ}{\cos 89^\circ}$  کدام است؟

(۴)  $\infty$

(۳) -۱

(۲) ۰

(۱) ۱

۳۳. اگر  $a \in \mathbb{R} - \{0\}$  و  $\cos x = \sqrt{\frac{\cot x}{\cot x - a^2}}$  باشد،  $x$  در کدام ربع است؟

(۴) چهارم

(۳) سوم

(۲) دوم

(۱) اول

۳۴. اگر  $\sin x + \tan x > 0$  و  $\frac{1}{\cos x} - \sin x \tan x < 0$  باشد،  $x$  در کدام ربع است؟

(۴) چهارم

(۳) سوم

(۲) دوم

(۱) اول

۳۵. اگر  $A$  و  $B$  به صورت زیر داده شده باشند، حاصل  $A + B$  کدام است؟

$$A = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 90^\circ} \times \frac{\sin 46^\circ}{\sin 91^\circ} \times \dots \times \frac{\sin 89^\circ}{\sin 134^\circ} \times \frac{\sin 90^\circ}{\sin 135^\circ}$$

$$B = \frac{\cos 1^\circ}{\cos 135^\circ} \times \frac{\cos 2^\circ}{\cos 136^\circ} \times \dots \times \frac{\cos 44^\circ}{\cos 178^\circ} \times \frac{\cos 45^\circ}{\cos 179^\circ}$$

(۴) ۲

(۳) -۱

(۲) ۰

(۱) ۱

۳۶. ساده شده عبارت  $\frac{1}{\sin(\frac{3\pi}{2} - \alpha)} + \frac{\sin(\delta\pi - \alpha)}{\sin(630^\circ - \alpha)} \times \tan(\frac{3\pi}{2} + \alpha)$  کدام است؟

(۴)  $\frac{\cos^2 \alpha + \cos \alpha}{\sin^2 \alpha}$

(۳)  $\frac{\sin^2 \alpha}{\sin^2 \alpha - (\cos \alpha + 1)}$

(۲)  $\frac{\sin^2 \alpha}{\sin^2 \alpha + \cos \alpha + 1}$

(۱)  $\frac{\cos \alpha + 1}{\cos \alpha}$

۳۷. اگر  $\frac{3\pi}{4} < x < \pi$  و  $\tan x = \frac{2}{m-1}$  آنگاه حدود  $m$  کدام است؟

(۴)  $-2 < m < 2$

(۳)  $-1 < m < 1$

(۲)  $m < 1$

(۱)  $m < -1$

۳۸. اگر در مثلث  $\triangle ABC$  داشته باشیم  $\cos(\hat{A} - \hat{B}) + \sin(\frac{\hat{B}}{2} + \hat{C}) = 2$ ، نوع مثلث  $\triangle ABC$  کدام است؟

(۲) قائم الزاویه غیر متساوی الساقین

(۱) قائم الزاویه غیر متساوی الساقین

(۴) مختلف الاضلاع با یک زاویه بزرگ تر از  $90^\circ$

(۳) متساوی الاضلاع

۳۹. اگر  $A$  و  $B$  و  $C$  زوایای مثلث  $ABC$  باشند، مقدار  $\cos\left(\frac{C-A}{2}\right)$  با کدام یک از گزینه‌های زیر برابر است؟

$\sin\left(A + \frac{B}{2}\right)$  (۴)     
  $\cos\left(A - \frac{B}{2}\right)$  (۳)     
  $\cos\left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2}\right)$  (۲)     
  $\sin\left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2}\right)$  (۱)

۴۰. اگر  $x = ۲۸۳^\circ$ ، آنگاه کدام گزینه زیر درست است؟

$\tan^x x < \sin^x x$  (۴)     
 $\sin^x x < \cos^x x$  (۳)     
 $\tan x < \sin x$  (۲)     
 $\cos x < \sin x$  (۱)

۴۱. اگر  $\sin \alpha = \frac{4}{5}$  و  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$  و  $\tan \beta = \frac{1}{5}$  باشد، مقدار  $A = \frac{\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}{\tan(3\pi + \beta) \cdot \tan(3\pi - \beta)}$  چقدر است؟

$-\frac{1}{15}$  (۱)     
 $\frac{1}{15}$  (۲)     
 $15$  (۳)     
 $-\frac{1}{15}$  (۴)

۴۲. در بازه‌ی  $30^\circ < x < 45^\circ$  کدام نامساوی نادرست است؟

$\sqrt{\sin x} > \sqrt{\cos x}$  (۲)     
 $\sin x < \cos x$  (۱)

$\frac{1}{2} < \sin x + \cos x < \sqrt{2}$  (۳)     
 $\cos x - \sin x > 0$  (۴)

۴۳. اگر  $\sin 1 = M$  حاصل  $|\sin 1 - \cos 1| + |\cos 2 - \cos 1|$  کدام است؟

$M^2 - 1$  (۱)     
 $M^2 + M - 1$  (۲)     
 $2M^2 + M - 1$  (۳)     
 $1 + M - 2M^2$  (۴)

۴۴. حاصل  $[-\sin 7] + [\sin 2 - \cos 2]$  کدام است؟

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

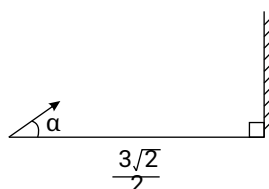
۴۵. اگر  $\tan \alpha = -\sqrt{2}$  و  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$  باشد مقدار  $\sin\left(\frac{11\pi}{2} - \alpha\right) \tan\left(\alpha - \frac{7\pi}{2}\right)$  چقدر است؟

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

۴۶. اگر  $30^\circ < \alpha < ۲۰^\circ$  و  $\cos 2\alpha = \frac{3m-1}{4}$  حدود  $m$  کدام است؟

$\left(1, \frac{3}{5}\right]$  (۱)     
 $\left[1, \frac{5}{3}\right)$  (۲)     
 $\left(1, \frac{7}{3}\right)$  (۳)     
 $\left[1, \frac{7}{3}\right)$  (۴)

۴۷. در یک سیاره، مطابق شکل زیر، گلوله‌ای در فاصله  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$  متری از یک دیوار با سرعت  $6m/s$  و با زاویه حاده  $\alpha$  نسبت به سطح افقی پرتاب می‌شود. مسافت افقی طی شده ( $d$ ) برحسب سرعت پرتاب گلوله  $v$  و زاویه پرتاب  $\alpha$  از رابطه  $d = \frac{v^2 \sin 2\alpha}{12}$  به دست می‌آید. حدود  $\alpha$  کدام باشد تا گلوله قبل از رسیدن به زمین به دیوار برخورد کند؟



$\frac{\pi}{9} < \alpha < \frac{\pi}{3}$  (۱)     
 $\frac{\pi}{8} < \alpha < \frac{3\pi}{8}$  (۲)     
 $\frac{\pi}{12} < \alpha < \frac{\pi}{6}$  (۳)     
 $\frac{\pi}{8} < \alpha < \frac{\pi}{6}$  (۴)

۴۸. مجموع مربعات چهار عدد  $\cos \frac{\pi}{12}$ ،  $\cos \frac{5\pi}{12}$ ،  $\cos \frac{7\pi}{12}$  و  $\cos \frac{11\pi}{12}$  برابر است با:

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۹. اگر  $\tan(15^\circ) = 2 - \sqrt{3}$  باشد مقدار  $B = \frac{3\sin 375^\circ + 2\sin 105^\circ}{\cos 165^\circ}$  چقدر است؟

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

۵۰. اگر  $1 \leq \tan \alpha \leq 2$  باشد، حدود  $\alpha$  در بازه  $[0, 2\pi]$  کدام می‌تواند باشد؟

- ۱ (۱)  $\left[\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}\right] \cup \left[\frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}\right]$  (۲)  $\left[\frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}\right] \cup \left[\frac{7\pi}{4}, 2\pi\right]$  (۳)  $\left[0, \frac{3\pi}{4}\right] \cup \left[\pi, \frac{7\pi}{4}\right]$  (۴)  $\left[0, \frac{\pi}{4}\right] \cup \left[\frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}\right]$

۵۱. اگر کمان  $\theta$  در ناحیه ی چهارم مثلثاتی باشد حاصل عبارت

$$A = \left( \sqrt{\frac{1+\cos\theta}{1-\cos\theta}} - \sqrt{\frac{1-\cos\theta}{1+\cos\theta}} \right) \left( \sqrt{\frac{1+\sin\theta}{1-\sin\theta}} - \sqrt{\frac{1-\sin\theta}{1+\sin\theta}} \right)$$

- ۱ (۱) -۱ (۲) ۴ (۳) -۴ (۴)

روابط مثلثاتی

۵۲. اگر انتهای کمان  $\alpha$  در ناحیه اول باشد، عبارت  $\sqrt{1+\cot^2\alpha} - \sqrt{\frac{1-\cos\alpha}{1+\cos\alpha}}$  برابر کدام است؟

- ۱ (۱)  $-\tan\alpha$  (۲)  $-\cot\alpha$  (۳)  $\tan\alpha$  (۴)  $\cot\alpha$

۵۳. حاصل عبارت  $\frac{\sin^f x + \cos^f x}{\sin^r x \cos^r x} - (\tan x + \cot x)^r$  کدام است؟

- ۱ (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) صفر

۵۴. اگر  $x = \frac{2}{\sin\alpha}$  و  $y = 3\cot\alpha$  باشد، مقدار  $9x^2$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $4 + 9y^2$  (۲)  $9 + 4y^2$  (۳)  $36 - 4y^2$  (۴)  $36 + 4y^2$

۵۵. اگر  $\tan x + \frac{1}{\tan x} = k - 1$  باشد، حدود  $k$  برای آنکه تساوی برقرار باشد کدام است؟

- ۱ (۱)  $-1 < k < 3$  (۲)  $k \geq 3$  یا  $k \leq -1$  (۳)  $k > 2$  (۴)  $k < -\frac{1}{2}$

۵۶. اگر  $a \sin x + b \cos x + c = \frac{\sin x \cos x}{\sin x - \cos x + 1}$  حاصل  $a + b + c$  چقدر است؟

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

۵۷. اگر  $\sin^f x + \cos^f x = \frac{3}{5}$  باشد، حاصل  $\sin^f x + \cos^f x$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $\frac{1}{5}$  (۲)  $\frac{2}{3}$  (۳)  $\frac{2}{5}$  (۴)  $\frac{3}{7}$

۵۸. اگر  $\frac{\cot^2 \alpha + 11}{\cot^3 \alpha + \cot \alpha} = \frac{7}{15}$  باشد، حاصل عبارت  $\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha + 1 \cdot \sin^3 \alpha}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{7}{15}$  (۲)  $\frac{15}{7}$  (۳)  $\frac{30}{17}$  (۴) ۲

۵۹. اگر  $\sin x + \cos x = \frac{1}{3}$  باشد حاصل  $\sin^3 x + \cos^3 x$  چقدر است؟

- (۱)  $\frac{13}{27}$  (۲)  $\frac{13}{81}$  (۳)  $\frac{17}{27}$  (۴)  $\frac{17}{81}$

۶۰. به ازای کدام مقدار  $A$ ، تساوی  $\frac{1}{\cos^4 x} + \frac{A}{\cos^2 x} = \tan^4 x - 1$  یک اتحاد است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۶۱. اگر  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$  و  $\sin \alpha - \frac{6}{\sqrt{4 + 4 \tan^2 \alpha}} = -1$  باشد، حاصل  $\sin \alpha + \cos \alpha$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{7}{5}$  (۲)  $\frac{1}{5}$  (۳)  $-\frac{1}{5}$  (۴)  $-\frac{7}{5}$

۶۲. اگر  $\tan x = \sqrt{2}$  باشد، مقدار عددی  $\frac{3 \sin^2 x - 2 \cos^2 x + 4}{2 \sin^2 x - 1}$  کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲)  $\frac{16}{7}$  (۳) -۱۶ (۴)  $-\frac{16}{7}$

۶۳. ساده شده  $\frac{(-\sin x + 1 - \cos x)(\sin x + 1 + \cos x)}{(\tan x + \cot x)}$  کدام است؟

- (۱)  $-\sin^2 x \cdot \cos^2 x$  (۲)  $-2 \sin^2 x \cdot \cos^2 x$  (۳)  $\sin^2 x \cdot \cos^2 x$  (۴)  $2 \sin^2 x \cdot \cos^2 x$

۶۴. اگر شیب خط  $3 \sin \theta x + (5 \cos \theta)y - 11 \tan \theta = 0$  برابر ۳ باشد، حاصل  $A = \frac{-2 \sin \theta + 7 \cos \theta}{5 \cos \theta + 4 \sin \theta}$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{3}{25}$  (۲)  $\frac{3}{25}$  (۳)  $-\frac{17}{15}$  (۴)  $\frac{17}{15}$

۶۵. اگر به ازای هر زاویه حاده  $\theta$ ، تساوی  $2 \cot^2 \theta = \cos \theta \left( \frac{a}{1 - \cos \theta} + \frac{-b}{1 + \cos \theta} \right)$  برقرار باشد حاصل  $a \times b$  چقدر است؟

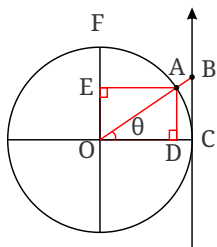
- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) -۲

۶۶. اگر  $\tan x = \frac{2ab}{a^2 - b^2}$  باشد که در آن  $a > b > 0$  و  $0 < x < 90^\circ$  است، آنگاه  $\sin x$  برابر با کدام است؟

- (۱)  $\frac{b}{a}$  (۲)  $\frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{2a}$  (۳)  $\frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{2ab}$  (۴)  $\frac{2ab}{a^2 + b^2}$

۶۷. اگر  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$  باشد، حاصل کدام گزینه برابر  $-\sin \alpha + \cos \alpha$  است؟

- (۱)  $1 + \frac{2 \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}$  (۲)  $1 - \frac{2 \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}$  (۳)  $\frac{1 + \tan \alpha}{\sqrt{1 + \tan^2 \alpha}}$  (۴)  $\frac{\tan \alpha - 1}{\sqrt{1 + \tan^2 \alpha}}$



۶۸. باتوجه به دایرهٔ مثلثاتی مقابل، حاصل عبارت  $\frac{\overline{OF} \cdot \overline{OD}}{\overline{OC} - \overline{OD} \cdot \overline{BC} \cdot \overline{OE}}$  کدام است؟

- ①  $\overline{OD}^2$       ②  $\frac{1}{\overline{OD}}$       ③  $\frac{1}{\overline{EF}}$       ④  $\frac{1}{\overline{OE}}$

۶۹. اگر  $\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha = \frac{3}{5}$  باشد، حاصل عبارت  $\tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha$  کدام است؟

- ①  $\frac{5}{2}$       ②  $\frac{7}{3}$       ③ ۳      ④ ۴

۷۰. عبارت  $\left( \sqrt{\frac{1}{\cos x} + \tan x} + \sqrt{\frac{1}{\cos x} - \tan x} \right)^2$  با کدام گزینه برابر است؟

- ①  $1 + \frac{1}{\cos x}$       ②  $1 + \frac{1}{\sin x}$       ③  $2 + \frac{2}{\cos x}$       ④  $2 + \frac{2}{\sin x}$

۷۱. اگر  $1 - 3 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = 3 \sin^4 \alpha$  و انتهای کمان  $\alpha$  در ربع سوم باشد، حاصل  $\cot\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$  کدام است؟

- ①  $\frac{\sqrt{2}}{2}$       ②  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$       ③  $-\sqrt{2}$       ④  $\sqrt{2}$

۷۲. کمترین مقدار تابع  $y = \frac{1}{\cos^2 x} + \frac{25}{\sin^2 x}$  کدام است؟

- ① ۲۵      ② ۲۶      ③ ۳۶      ④ ۴۲

۷۳. حاصل عبارت  $A = \cos \frac{\pi}{5} \cos \frac{2\pi}{5} \cos \frac{4\pi}{5}$  کدام گزینه است؟

- ①  $\frac{1}{4} \cos \frac{\pi}{5}$       ②  $-\frac{1}{4} \cos \frac{\pi}{5}$       ③  $\frac{1}{8} \sin\left(\frac{2\pi}{5}\right)$       ④  $-\frac{1}{8} \sin\left(\frac{2\pi}{5}\right)$

۷۴. اگر  $\sin x + \cos x = \frac{1}{6 \sin x}$  مقدار  $\sin^4 x$  کدام است؟

- ①  $-\frac{5}{18}$       ②  $-\frac{2}{9}$       ③  $-\frac{4}{9}$       ④  $-\frac{5}{9}$

۷۵. اگر  $\sin 75^\circ = \frac{(\sqrt{3} + 1)a}{4}$  باشد مقدار  $a^2$  چقدر است؟

- ①  $\sqrt{2}$       ② ۲      ③  $\frac{1}{2}$       ④  $\frac{1}{4}$

۷۶. مقدار عبارت  $A = (1 - \cos \frac{\pi}{8})(1 - \cos \frac{3\pi}{8})(1 - \cos \frac{5\pi}{8})(1 - \cos \frac{7\pi}{8})$  کدام است؟

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

۷۷. اگر  $\sin 2x = \frac{2}{3}$  و  $0 < x < \frac{\pi}{4}$  باشد، حاصل  $\tan x$  چقدر است؟

- ①  $\frac{\sqrt{5}-2}{2}$       ②  $\frac{\sqrt{2}-1}{2}$       ③  $\frac{3-\sqrt{7}}{2}$       ④  $\frac{3-\sqrt{5}}{2}$

۷۸. اگر  $(1 + \tan^2 \alpha)^2 = 8 \tan \alpha (1 - \tan^2 \alpha)$  مقدار  $\sin^4 \alpha$  کدام است؟

- ①  $\frac{1}{4}$       ②  $\frac{1}{2}$       ③  $\frac{\sqrt{2}}{4}$       ④  $\frac{3}{2}$

۷۹. مقدار عبارت  $\sin \frac{\pi}{14} \sin(\frac{9\pi}{14}) \sin(\frac{11\pi}{14})$  کدام است؟

- ①  $\frac{1}{4}$       ②  $\frac{1}{8}$       ③  $\frac{1}{16}$       ④  $\frac{1}{32}$

۸۰. مقدار  $\cos 36^\circ$  برابر کدام است؟

- ①  $\frac{1+\sqrt{6}}{4}$       ②  $\frac{1+\sqrt{5}}{4}$       ③  $\frac{1+\sqrt{7}}{4}$       ④  $\frac{1+\sqrt{8}}{4}$

۸۱. اگر  $2 \sin(x - \pi) = 5 \sin(x - \frac{\pi}{2})$  مقدار  $\cos 2x$  کدام است؟

- ①  $\frac{11}{19}$       ②  $\frac{13}{21}$       ③  $-\frac{21}{29}$       ④  $-\frac{29}{31}$

۸۲. حاصل عبارت  $(8 \sin^3 \frac{\pi}{36} - 6 \sin \frac{\pi}{36})(8 \cos^3 \frac{\pi}{36} - 6 \cos \frac{\pi}{36})$  چقدر است؟

- ① ۱      ②  $\frac{1}{2}$       ③ -۱      ④  $-\frac{1}{2}$

۸۳. اگر زاویه  $\alpha$  در ناحیه سوم دایره مثلثاتی و  $\tan \alpha = \frac{3}{4}$  باشد، مقدار  $\frac{\cos(2\alpha - \frac{\pi}{2}) + \cos(\alpha + \pi)}{\cot(2\alpha)}$  کدام است؟

- ①  $-\frac{96}{175}$       ②  $\frac{1056}{175}$       ③  $\frac{96}{175}$       ④  $-\frac{1056}{175}$

۸۴. اگر  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$  و  $\frac{1}{\sin \alpha} + \frac{1}{\cos \alpha} = 4$  باشد، آنگاه حاصل  $(\sin \alpha + \cos \alpha)^2$  کدام است؟

- ①  $\frac{1+\sqrt{3}}{8}$       ②  $\frac{9+\sqrt{17}}{8}$       ③  $\frac{1-\sqrt{17}}{8}$       ④  $\frac{9-\sqrt{17}}{8}$

۸۵. اگر تساوی  $\frac{1 - \sqrt{2} \sin 15^\circ}{\cos 30^\circ} = \frac{1}{\frac{k}{2} \cos 255^\circ + 1}$  برقرار باشد، مقدار  $k$  کدام است؟

- ①  $\sqrt{2}$       ②  $-\sqrt{2}$       ③  $2\sqrt{2}$       ④  $-2\sqrt{2}$

۸۶. اگر مقدار عبارت  $(1 - \sin \frac{\pi}{12})(1 + \sin \frac{11\pi}{12})(1 - \sin \frac{5\pi}{12})(1 + \sin \frac{7\pi}{12})$  برابر  $a^2$  باشد حاصل  $1 + 8a$  کدام است؟  
( $a > 0$ )

۳ (۴)

 $\frac{1}{2}$  (۳) $\frac{3}{2}$  (۲)

-۱ (۱)

۸۷. حاصل عبارت  $\sin \frac{\pi}{18} \sin \frac{5\pi}{18} \sin \frac{7\pi}{18}$  برابر  $a$  است. حاصل  $\frac{a-1}{a}$  کدام است؟

-۹ (۴)

۹ (۳)

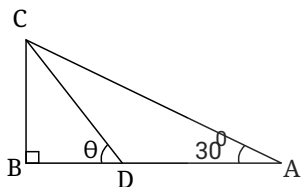
-۷ (۲)

۷ (۱)

۸۸. در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$ ،  $(\hat{B} = 90^\circ)$ ، مقدار  $\tan \frac{A}{2}$  کدام است؟

 $\frac{b}{a-c}$  (۴) $\frac{a}{b-c}$  (۳) $\frac{b}{a+c}$  (۲) $\frac{a}{b+c}$  (۱)

۸۹. در شکل مقابل  $AD = 3BD$ ، حاصل  $\cos 2\theta$  کدام است؟

 $-\frac{3}{16}$  (۴) $-\frac{13}{19}$  (۳) $\frac{3}{16}$  (۲) $\frac{3}{19}$  (۱)

۹۰. حاصل عبارت  $A = \cos 20^\circ \cos 40^\circ \cos 80^\circ$  کدام است؟

 $\frac{1}{12}$  (۴) $\frac{1}{8}$  (۳) $\frac{1}{6}$  (۲) $\frac{1}{4}$  (۱)

۹۱. اگر  $f(x) = 16 \cos^2(3x) \cos^2(6x) \cos^2(12x) \cos^2(24x)$ ، مقدار  $f(\frac{\pi}{36})$  کدام است؟

 $\frac{6+3\sqrt{3}}{16}$  (۴) $\frac{6+\sqrt{3}}{16}$  (۳) $\frac{6-\sqrt{3}}{16}$  (۲) $\frac{6-3\sqrt{3}}{16}$  (۱)

۹۲. مقدار  $\sin^3 \frac{\pi}{8} - \cos^3 \frac{\pi}{8}$  چند برابر  $\sqrt{4-2\sqrt{2}}$  است؟

 $\frac{2+\sqrt{2}}{4}$  (۴) $-\frac{2+\sqrt{2}}{4}$  (۳) $\frac{4+\sqrt{2}}{8}$  (۲) $-\frac{4+\sqrt{2}}{8}$  (۱)

۹۳. اگر  $\sin x - 2 \cos x = 1$ ، مقدار  $\tan x$  کدام می‌تواند باشد؟

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

۹۴. حاصل عبارت  $A = \sin \frac{9\pi}{10} \cos \frac{4\pi}{5}$  کدام است؟

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

۹۵. اگر  $\cos 2x = \frac{3}{5}$  کمترین مقدار ممکن برای  $\tan \frac{x}{2} - \cot \frac{x}{2}$  کدام است؟

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

۹۶. اگر  $\frac{1}{3} = 2 \sin 2x - \cos 2x$  بیشترین مقدار ممکن برای  $\tan x$  کدام است؟

- ۱)  $\sqrt{11} - 3$       ۲)  $\sqrt{11} + 3$       ۳)  $\frac{\sqrt{11} - 3}{2}$       ۴)  $\frac{\sqrt{11} + 3}{2}$

۹۷. اگر  $\frac{5\pi}{12} < x < \frac{\pi}{12}$  و  $\sin x \cos x = \frac{2m-1}{4}$ ، مجموعه مقادیر  $m$  کدام است؟

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

۹۸. اگر  $\sin x = \frac{\sqrt{5}-1}{4}$ ، به کمک محاسبه مقدار  $\cos 4x$ ، زاویه حاده  $x$  کدام است؟

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

۹۹. حاصل عبارت  $A = \tan 2^\circ + 2 \tan 4^\circ + 4 \cot 8^\circ$  کدام است؟

- ۱)  $\tan 7^\circ$       ۲)  $\tan 8^\circ$       ۳)  $\tan 5^\circ$       ۴)  $\tan 4^\circ$

۱۰۰. اگر  $3 = \sin^2 x + 4 \sin x \cos x + 5 \cos^2 x$  باشد، مقدار  $\tan 2x$  کدام است؟

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

۱۰۱. اگر  $0 = \sqrt{2} \sin x - 12 \sin x \cos x - \sqrt{2} \cos x + 4$  باشد، حاصل  $\sin 2x$  چند عدد حقیقی را شامل می‌شود؟

- ۱)  $\frac{1}{2}, \frac{7}{18}$       ۲)  $\frac{1}{4}, \frac{7}{9}$       ۳)  $\frac{1}{2}, \frac{7}{9}$       ۴)  $-\frac{1}{4}, \frac{7}{9}$

۱۰۲. مقدار  $\tan \frac{\pi}{12}$  کدام است؟

- ۱)  $3 - \sqrt{5}$       ۲)  $2 - \sqrt{3}$       ۳)  $3 - \sqrt{8}$       ۴)  $2 - \sqrt{2}$

۱۰۳. عبارت  $1 - \tan 2^\circ \sin 4^\circ$  برابر با کدام گزینه است؟

- ۱)  $\cos 2^\circ$       ۲)  $-\cos 4^\circ$       ۳)  $-\sin 4^\circ$       ۴)  $-\sin 2^\circ$

۱۰۴. اگر  $\cos 75^\circ = m$ ، حاصل  $A = \sin^2 \frac{\pi}{24} \times \sin^2 \frac{11\pi}{24}$  بر حسب  $m$  کدام است؟

- ۱)  $\frac{m^2}{4}$       ۲)  $\frac{m^2}{24}$       ۳)  $\frac{m^2}{16}$       ۴)  $\frac{m^2}{8}$

۱۰۵. حاصل  $P = (3 - 4 \sin^2 x)(3 - 4 \cos^2 x)$  به ازای  $x = \frac{\pi}{12}$  چقدر است؟

- ۱) صفر      ۲) -۱      ۳) -۳      ۴) -۲

۱۰۶. اگر  $3 = \sin^2 x + 4 \sin x \cos x + 5 \cos^2 x$  باشد، آن‌گاه حاصل  $\tan 2x + \cot 2x$  کدام است؟

- ۱) -۳      ۲) -۲      ۳) -۴      ۴)  $-\frac{5}{2}$

۱۰۷. اگر انتهای کمان  $\alpha$  در ناحیه ی اول دایره ی مثلثاتی باشد، عبارت  $A = \sqrt{1 + \cot^2 \alpha} - \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}}$  برابر کدام است؟

- ۱)  $-\tan \alpha$       ۲)  $-\cot \alpha$       ۳)  $\tan \alpha$       ۴)  $\cot \alpha$

۱۰۸. اگر  $P_1, P_2$  که نسبت به خط  $y = x$  قرینه یکدیگرند، به ترتیب نقاط انتهایی دو زاویه  $\alpha, \beta$  روی دایره مثلثاتی باشند، و داشته باشیم  $\tan \alpha - \tan \beta = 4$ ، حاصل  $\sin 2\alpha + \sin 2\beta$  کدام است؟

- ۱)  $\pm \frac{1}{2}$       ۲)  $\pm \frac{2\sqrt{5}}{5}$       ۳)  $\pm \frac{2\sqrt{3}}{3}$       ۴)  $\pm \sqrt{2}$

۱۰۹. اگر  $x$  حاده و  $\sin(x + \frac{\pi}{5}) + \cos(x - \frac{3\pi}{10}) = \sqrt{3}$  باشد، حاصل  $\cos(7x + \frac{\pi}{15})$  کدام است؟

- ۱) ۲      ۲)  $-\sqrt{3}$       ۳) -۱      ۴)  $-\frac{1}{2}$

۱۱۰. اگر  $5 = 3\sin x - 4\cos x$  باشد، حاصل  $\cos 2x$  کدام است؟

- ۱)  $-\frac{\sqrt{3}}{10}$       ۲)  $0.6$       ۳)  $0.8$       ۴)  $0.28$

۱۱۱. اگر  $\frac{\pi}{6} \leq \alpha \leq \frac{\pi}{3}$  باشد کمترین مقدار  $\frac{1 - \tan^2(45 - \alpha)}{1 + \tan^2(45 - \alpha)}$  کدام است؟

- ۱)  $\frac{1}{2}$       ۲) ۱      ۳)  $-\sqrt{2}$       ۴)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۱۱۲. اگر  $\frac{4}{3} = \sin x + \cos x$  باشد حاصل  $\sqrt{\tan x} + \sqrt{\cot x}$  چقدر است؟

- ۱)  $\sqrt{\frac{50}{7}}$       ۲)  $\sqrt{\frac{18}{7}}$       ۳)  $\sqrt{\frac{32}{7}}$       ۴)  $\frac{18}{7}$

۱۱۳. اگر  $\frac{4}{5} = \sin 2x$  باشد حاصل کسر  $\frac{\tan^2 x + \cot^2 x}{\tan^3 x + \cot^3 x}$  برابر است با:

- ۱)  $\frac{34}{65}$       ۲) ۱      ۳)  $\frac{65}{34}$       ۴)  $\frac{17}{35}$

۱۱۴. حاصل عبارت  $\frac{\cos 20^\circ}{\sqrt{1 - \sin 20^\circ}} - \cos 10^\circ$  کدام است؟

- ۱)  $\cos 10^\circ$       ۲)  $\cos 20^\circ$       ۳)  $\cos 40^\circ$       ۴)  $\cos 80^\circ$

۱۱۵. حاصل عبارت  $\cos 20^\circ \cos 40^\circ \cos 80^\circ$  کدام است؟

- ۱)  $\frac{1}{4}$       ۲)  $\frac{1}{6}$       ۳)  $\frac{1}{8}$       ۴)  $\frac{1}{12}$

۱۱۶. اگر  $\frac{1}{4} = \frac{\tan a(1 - \tan^2 a)}{(1 + \tan^2 a)^2}$  باشد، حاصل  $\sin 4a$  کدام است؟

- ۱) ۰      ۲) ۱      ۳)  $\frac{1}{2}$       ۴)  $\frac{2}{3}$

۱۱۷. اگر  $\sin \frac{\pi}{12} = \frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{4}$  و  $\sin \frac{5\pi}{12} = \frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{4}$  حاصل  $a - b$  کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۸. حاصل عبارت زیر کدام است؟

$$A = \frac{\sin 15^\circ + \sin 3^\circ}{1 + \cos 15^\circ + \cos 3^\circ} + \frac{1 + \cos 15^\circ + \cos 3^\circ}{\sin 15^\circ + \sin 3^\circ}$$

- ۱ (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

۱۱۹. اگر  $\frac{\sin x + \cos x}{\sin x - \cos x} + \frac{\sin x - \cos x}{\sin x + \cos x} = 4$  باشد حاصل  $\tan^2 x + \cot^2 x$  کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲)  $\frac{5}{2}$  (۳)  $\frac{17}{4}$  (۴)  $\frac{10}{3}$

۱۲۰. حاصل عبارت  $p = \frac{\tan 15^\circ + \tan 6^\circ}{1 + \tan 21.5^\circ}$  کدام است؟

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

۱۲۱. حاصل عبارت  $(1 - \cos \frac{\pi}{7}) \tan \frac{3\pi}{7} - \sin \frac{\pi}{7}$  کدام است؟

- ۱ (۱) صفر (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱۲۲. اگر  $f(x) = 32 \cos^2(x) \cos^2(2x) \cos^2(4x) \cos^2(8x) \cos^2(16x)$  باشد، مقدار  $f(\frac{\pi}{12})$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $\frac{6 + \sqrt{27}}{32}$  (۲)  $\frac{6 + \sqrt{27}}{16}$  (۳)  $\frac{6 - \sqrt{27}}{16}$  (۴)  $\frac{6 - \sqrt{27}}{32}$

۱۲۳. اگر  $\sin^4 x + \cos^4 x = \frac{3}{4}$  آنگاه حاصل  $\tan^2 x + \cot^2 x$  کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۲۴. اگر  $\cot^4 \frac{\pi}{12} - \tan^4 \frac{\pi}{12} = a\sqrt{3}$  باشد، حاصل عبارت  $\sqrt{\frac{a}{14}} + 1$  کدام است؟

- ۱ (۱) ۳ (۲)  $\sqrt{3}$  (۳) ۹ (۴)  $2\sqrt{2}$

۱۲۵. اگر  $f(\cos^4 \theta) = \tan^2 \theta$  مقدار  $f(-\frac{1}{9})$  کدام است؟  $(0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{4})$

- ۱ (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{5}$  (۴)  $\frac{1}{6}$

دوره تناوب و کاربرد آن

۱۲۶. تابع متناوب  $f$  در بازه  $[-3, -1]$  به صورت  $f(x) = \begin{cases} \sqrt{\sin \pi x} & -3 \leq x < -2 \\ -13 \cos^2 \frac{\pi x}{2} & -2 \leq x < -1 \end{cases}$  تعریف شده است. اگر دوره تناوب

تابع برابر ۲ باشد، مقدار  $f(f(28.5))$  کدام است؟

- ۱ (۱) ۷ (۲) -۷ (۳) ۶ (۴) -۶

۱۲۷. دوره تناوب تابع با ضابطه ی  $f(x) = \cos(x) \times (-1)^{\lfloor \frac{x}{\pi} \rfloor}$  کدام است؟

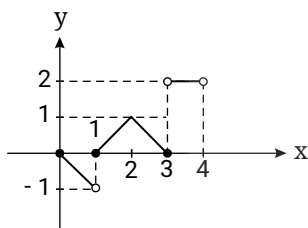
- ۱)  $2\pi$       ۲)  $\pi$       ۳)  $\frac{\pi}{2}$       ۴) متناوب نیست.

۱۲۸.  $f$  تابعی متناوب با دوره تناوب  $T$  است. در چه تعداد از توابع زیر، دوره تناوب تابع قطعاً برابر  $T$  خواهد بود؟

الف)  $y = 4f(\frac{x}{2} + 1)$       ب)  $y = |f(x)|$       ج)  $y = 2f^2(x) + 5$       د)  $y = 3f(x^2) + 4$

- ۱) صفر      ۲) ۱      ۳) ۲      ۴) ۳

۱۲۹. نمودار تابع متناوب  $f$  در یک دوره تناوب به صورت مقابل است. ضابطه تابع در بازه  $(106, 107)$  کدام است؟

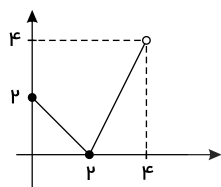


- ۱)  $y = -x + 106$       ۲)  $y = 2$       ۳)  $y = x - 106$       ۴)  $y = -x + 107$

۱۳۰. فرض کنید تابع  $f$  به ازای هر  $x \in \mathbb{R}$  نسبت به خطوط  $x = 1$  و  $x = 3$  متقارن باشد. کدام عبارت زیر درست است؟

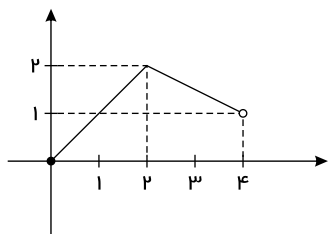
- ۱)  $f$  تابعی متناوب با دوره تناوب ۵ است.      ۲)  $f$  تابعی متناوب با دوره تناوب ۳ است.  
۳)  $f$  تابعی متناوب با دوره تناوب ۲ است.      ۴)  $f$  تابعی متناوب با دوره تناوب ۴ است.

۱۳۱. برای هر عدد حقیقی  $x$  تساوی  $f(x+4) = \frac{-1}{f(x)}$  برقرار است. اگر بخشی از نمودار تابع  $f$  به صورت مقابل باشد حاصل  $f(21)$  کدام است؟



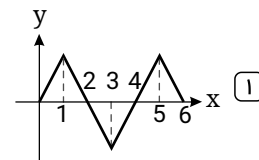
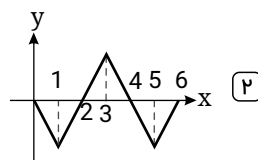
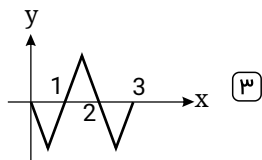
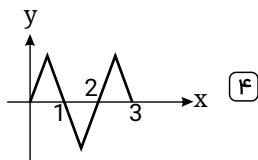
- ۱) -۱      ۲) ۱      ۳)  $\frac{1}{2}$       ۴)  $-\frac{1}{2}$

۱۳۲. قسمتی از نمودار تابع  $f$  با دوره تناوب  $T = 4$  به صورت مقابل است. حاصل  $f(21) + f(23)$  کدام است؟

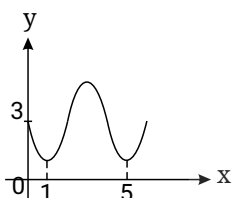


- ۱) ۱      ۲) ۱٫۵      ۳) ۲٫۵      ۴) ۳

۱۳۳. برای هر  $x$ ، تابع  $f(x)$  در تساوی  $f(x) = |f(x)|$  صدق می‌کند. بخشی از نمودار  $f$  کدام می‌تواند باشد؟



۱۳۴. شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع  $y = a + \sin(b\pi x)$  است. مقدار  $y$  در نقطه‌ی  $x = \frac{25}{3}$  کدام است؟



۳٫۵ (۴)

۳ (۳)

۲٫۵ (۲)

۲ (۱)

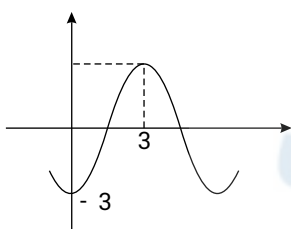
۱۳۵. با کدام ضابطه  $f(x)$  همواره تساوی  $f(x) = |f(x)|$  برقرار است؟

 $\cos 2\pi x$  (۴) $\sin 2\pi x$  (۳) $\cos \pi x$  (۲) $\sin \pi x$  (۱)

۱۳۶. دوره تناوب تابع  $y = \sin^2 \frac{3x}{4} + \cos^2 \frac{2x}{3}$  کدام است؟

 $12\pi$  (۴) $36\pi$  (۳) $3\pi$  (۲) $4\pi$  (۱)

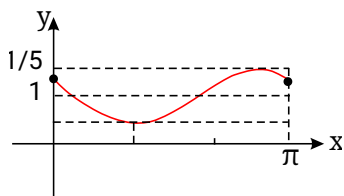
۱۳۷. قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a \sin(bx - \frac{\pi}{2})$  در شکل مقابل رسم شده است. مقدار  $f(\frac{5}{2})$  کدام است؟

 $\frac{3}{2}$  (۴) $\frac{7}{3}$  (۳) $\frac{3\sqrt{3}}{4}$  (۲) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$  (۱)

۱۳۸. اگر برد تابع  $f(x) = a \sin bx + c$  برابر  $[-1, 6]$  باشد و دوره تناوب آن  $T = 4$  باشد، مقدار  $f(\frac{1}{3})$  کدام است؟ ( $a, b > 0$ )

 $\frac{10 - 7\sqrt{3}}{4}$  (۴) $\frac{10 + 7\sqrt{3}}{4}$  (۳) $-\frac{17}{4}$  (۲) $\frac{17}{4}$  (۱)

۱۳۹. شکل روبه‌رو، قسمتی از نمودار تابع با ضابطه‌ی  $y = 1 + a \sin(bx - \frac{\pi}{6})$  است.  $a + b$  کدام است؟



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

۱۴۰. اگر  $f(x) = 2 \cos^2 x - \cos 2x$  و  $g(x) = \tan 2x$  باشد، دوره تناوب تابع  $y = (f \circ g)(x)$  کدام است؟

- $\frac{\pi}{4}$  (۱)     $\frac{\pi}{2}$  (۲)     $\pi$  (۳)    دوره تناوب ندارد. (۴)

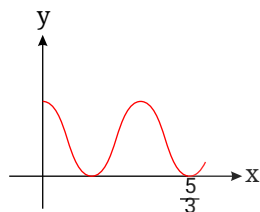
۱۴۱. دامنه تابع  $f(x) = \tan \frac{\pi}{1+x^2}$  شامل چند عدد حقیقی نمی‌باشد؟

- صفر (۱)    ۱ (۲)    ۳ (۳)    ۲ (۴)

۱۴۲. دوره تناوب  $f(x) = \cos x |\sin x|$  کدام است؟

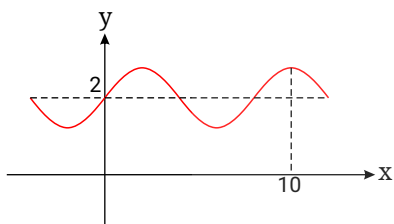
- $\frac{\pi}{2}$  (۱)     $\pi$  (۲)     $2\pi$  (۳)     $4\pi$  (۴)

۱۴۳. در شکل مقابل نمودار تابع  $f(x) = +2 - a \sin(\frac{\pi}{2}(bx + 3))$  رسم شده است. حاصل  $\sqrt{5b - a}$  برابر کدام گزینه می‌تواند باشد؟



- $\sqrt{29}$  (۱)    ۴ (۲)    ۵ (۳)     $\sqrt{24}$  (۴)

۱۴۴. نمودار زیر مربوط به تابع  $f(x) = b + \sin ax$  می‌باشد. حاصل  $f(15)$  کدام است؟



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

۱۴۵. اگر دوره تناوب اصلی تابع  $y = \frac{\pi}{3} - 2 \sin^5(\frac{\pi}{3} - \frac{3\pi x}{k})$  برابر  $\frac{1}{3}$  باشد، دوره تناوب تابع

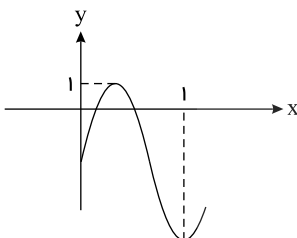
$y = \tan(\frac{3kx}{2}) - 4 \sin(\frac{\pi}{4} - \frac{3kx}{4})$  کدام است؟

- $\frac{4\pi}{3}$  (۱)     $\frac{6\pi}{3}$  (۲)     $\frac{12\pi}{3}$  (۳)     $\frac{16\pi}{3}$  (۴)

۱۴۶. دامنه تابع  $y = \sqrt{2 \sin x - 1}$  در بازه  $[0, 2\pi]$  کدام است؟

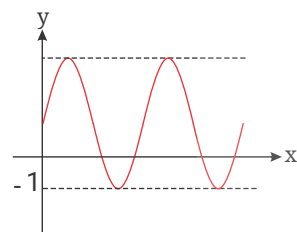
- (۱)  $[0, \frac{\pi}{6}]$  (۲)  $[\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{2}]$  (۳)  $[\frac{5\pi}{6}, 2\pi]$  (۴)  $[\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}]$

۱۴۷. قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a \sin(\frac{b\pi x}{2}) - 2$  در شکل مقابل رسم شده است. مقدار  $a + b$  کدام است؟ ( $a > 0$ )



- (۱) ۶ (۲) ۱۰ (۳) -۶ (۴) صفر

۱۴۸. شکل زیر نمودار تابع  $y = 1 + a \sin(b\pi x)$  در بازه  $(0, \frac{4}{3})$  است.  $a + b$  کدام است؟



- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۴۹. برد تابع  $f(x) = -\tan(x + \frac{\pi}{4})$  با دامنه  $\{ \frac{\pi}{4} \} - [\frac{5\pi}{12}, 0]$  کدام است؟

- (۱)  $\mathbb{R}$  (۲)  $(-\infty, \sqrt{3})$  (۳)  $[-1, \sqrt{3}]$  (۴)  $\mathbb{R} - (-1, \sqrt{3})$

۱۵۰. دامنه تابع  $y = \sqrt{\sqrt{2} + 2 \cos x}$  در بازه  $[0, 2\pi]$  کدام است؟

- (۱)  $[\frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}]$  (۲)  $[\frac{5\pi}{4}, 2\pi] \cup [\frac{3\pi}{4}, 0]$  (۳)  $[0, \frac{3\pi}{4}]$  (۴)  $[\frac{5\pi}{4}, 2\pi]$

۱۵۱. اگر  $f(x) = 3 - 6 \cos^2(\frac{11\pi}{3} - x)$  انتقال یافته تابع  $y(x) = \cos x$  و  $D_f = [-\frac{3\pi}{2}, \pi]$  آنگاه کدام گزینه در مورد تابع  $f(x)$  نادرست است؟

(۱) نمودار، ۳ بار محور  $x$  ها را قطع می کند.

(۲) اختلاف بیشترین و کمترین مقدار  $f$  برابر با ۶ است.

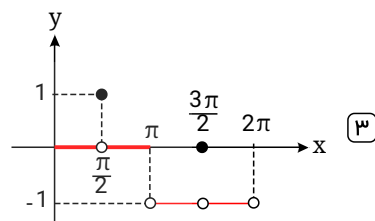
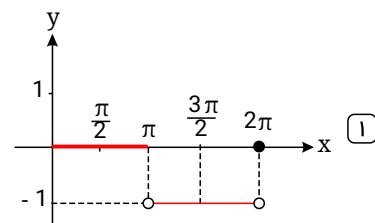
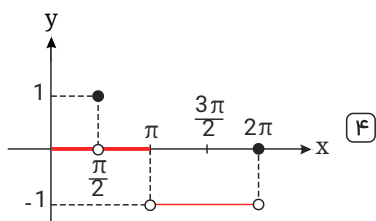
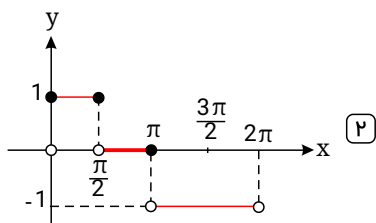
(۳) نمودار  $f$  در بازه  $(-\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{6})$  صعودی اکید است.

(۴) خط  $y = 2$  در سه نقطه نمودار را قطع می کند.

۱۵۲. دامنه تابع  $f(x) = \tan(\frac{3\pi - \pi x}{6}) + \sqrt{120 - x^2}$  شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۷ (۳) ۱۹ (۴) ۱۶

۱۵۳. نمودار تابع  $y = [\sin x]$  در بازه  $[0, 2\pi]$  کدام است؟



۱۵۴. چه تعداد از توابع زیر متناوب هستند؟

الف)  $y = \sin \sqrt{x}$  ب)  $y = \cos \frac{1}{x}$  ج)  $y = x + \sin x$  د)  $y = \sqrt{x} + \cos x$   
 هـ)  $y = \cos \frac{\pi}{2}[x]$  و)  $y = 1$  ز)  $y = 2 \sin(x + \frac{\pi}{3})$

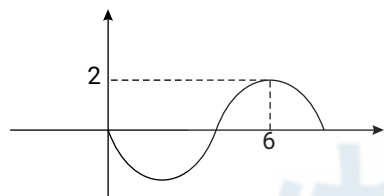
۶ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۳ (۱)

۱۵۵. قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a \cos(\frac{5\pi}{2} - bx)$  در شکل مقابل رسم شده است. مقدار  $ab$  کدام است؟ ( $b > 0$ )



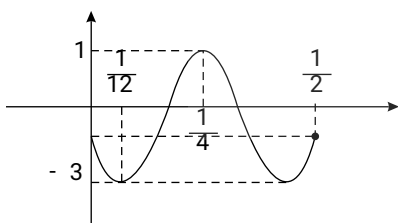
$-\frac{\pi}{4}$  (۴)

$-\frac{\pi}{2}$  (۳)

$\frac{\pi}{4}$  (۲)

$\frac{\pi}{2}$  (۱)

۱۵۶. در شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a \cos(\frac{3\pi}{2} - b\pi x) - c$  رسم شده است. مقدار  $abc$  کدام است؟



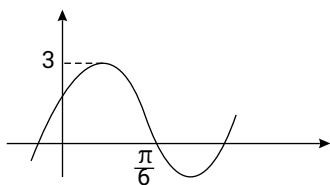
$-24$  (۴)

$24$  (۳)

$-12$  (۲)

$12$  (۱)

۱۵۷. اگر  $a > 0$  و نمودار تابع  $f(x) = a \sin(bx) + 1$  به شکل زیر باشد، مقدار  $b$  کدام است؟



۱۱ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

۱۵۸. تابع  $f(x) = 2 \tan(\frac{3\pi x}{4})$  روی بازه  $(2, a)$  اکیداً صعودی است. حداکثر مقدار  $a$  کدام است؟

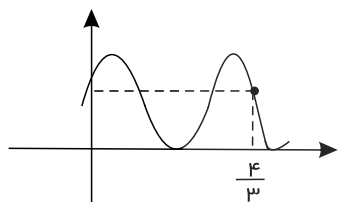
 $\frac{11}{3}$  (۴) $\frac{10}{3}$  (۳) $\frac{9}{3}$  (۲) $\frac{7}{3}$  (۱)

۱۵۹. اگر  $f(x) = \min\{\cos t : \frac{\pi}{3} < t \leq x\}$  در این صورت  $f(\frac{5\pi}{6}) + f(\frac{7\pi}{6})$  کدام است؟

 $-1 - \frac{\sqrt{3}}{2}$  (۴) $-\sqrt{3}$  (۳) $\frac{\sqrt{3}}{2} - 1$  (۲)

(۱) وجود ندارد

۱۶۰. شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع  $y = 3 + \frac{a}{2} \cos \pi(\frac{1}{2} + bx)$  است. مقدار  $ab$  کدام است؟



۲۷ (۴)

۱۳٫۵ (۳)

۱۲٫۵ (۲)

۶٫۲۵ (۱)

۱۶۱. اگر حداقل تابع  $y = 3 - a - 2a \sin x$  با حداکثر تابع  $y = 2 - 3a \cos 2x$  برابر باشد، حاصل ضرب مقادیر قابل قبول  $a$  کدام است؟

 $-\frac{1}{30}$  (۴) $-\frac{1}{18}$  (۳) $-\frac{1}{12}$  (۲) $-\frac{1}{24}$  (۱)

۱۶۲. دوره تناوب تابع  $y = \frac{1 - \tan ax}{1 + \tan ax}$  برابر  $\frac{\pi}{2}$  است. مقدار  $|a|$  کدام است؟

۴ (۴)

 $\frac{1}{2}$  (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۳. اگر  $T$  دوره تناوب تابع  $f(x) = \sqrt{\frac{1 - \cos x}{1 + \cos x}}$  باشد، یکنوایی این تابع در بازه‌های  $(\frac{T}{2}, T)$  و  $(0, \frac{T}{2})$  به ترتیب چگونه است؟

(۴) نزولی، نزولی

(۳) صعودی، صعودی

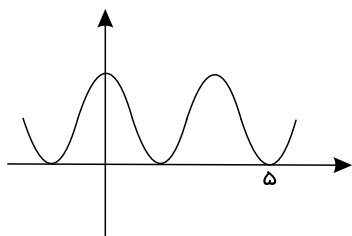
(۲) نزولی، صعودی

(۱) صعودی، نزولی

۱۶۴. اگر  $f(x) = x^e + x^f$  باشد، دوره تناوب  $f(\sin x) + f(\cos x)$  کدام است؟

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

۱۶۵. قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = 2a + \sin(\pi(\frac{3}{2} - bx))$  به صورت زیر است. حاصل  $ab$  کدام است؟



۰٫۴ (۴)

۰٫۶ (۳)

۰٫۸ (۲)

۱ (۱)

۱۶۶. اگر  $f(x) = (-1)^{[x]} |f(-x)|$ ، آنگاه  $f(x)$  کدام می تواند باشد؟

 $-\sin(\pi x)$  (۴) $-\cos(\pi x)$  (۳) $\sin(\pi x)$  (۲) $\cos(\pi x)$  (۱)

۱۶۷. در تابعی با ضابطه  $f(x) = -6 \cos(\frac{\pi x}{3}) + 4$  مقادیر  $max, min$  و دوره تناوب تابع را به ترتیب  $m_1, M_1, T_1$  می نامیم.

همچنین در تابع  $g(x) = 2 \sin^2(\frac{\pi}{7} - 2x) - 3$  مقادیر  $max, min$  و دوره تناوب تابع را به ترتیب  $m_2, M_2, T_2$  می نامیم. در این

صورت حاصل  $\frac{m_1 M_1 T_1}{m_2 M_2 T_2}$  کدام است؟

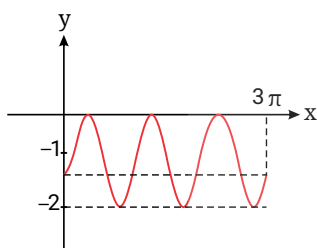
 $\frac{80}{7}$  (۴) $-\frac{40}{7}$  (۳) $\frac{40}{\pi}$  (۲) $-\frac{80}{\pi}$  (۱)

۱۶۸. اگر دوره تناوب تابع  $f(x) = 1 + 4 \cos^2(b\pi - \frac{2a}{3}x)$  برابر  $\frac{5\pi}{6}$  بوده و نمودار تابع، محور  $y$ ها را در نقطه ای به عرض ۲ قطع کند.

در این صورت کمترین مقدار برای  $|a| + |b|$  کدام است؟

 $\frac{64}{15}$  (۴) $\frac{59}{15}$  (۳) $\frac{37}{15}$  (۲) $\frac{32}{15}$  (۱)

۱۶۹. شکل روبه رو قسمتی از نمودار تابع  $y = a \sin(bx + \frac{\pi}{3}) + c$  است. مقدار  $a + b + c$  کدام است؟



-۴ (۴)

-۳ (۳)

-۲ (۲)

-۱ (۱)

۱۷۰. اگر  $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} & x \in \mathbb{Z} \\ -1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$  و  $g(x) = \sin^2 x$  دوره تناوب  $y = (f \circ g)(x)$  کدام است؟

 $\pi$  (۴) $\frac{\pi}{2}$  (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷۱. دوره تناوب تابع  $f(x) = \cos^2 x (1 - \cos^2 x)$  کدام است؟

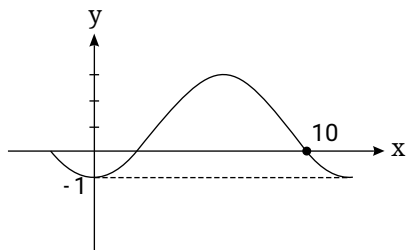
۲ (۴)

 $\pi$  (۳)

۴ (۲)

 $\frac{\pi}{2}$  (۱)

۱۷۲. در شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = 1 - a \cos(b\pi x)$  رسم شده است. مقدار  $ab$  کدام است؟ ( $b > 0$ )



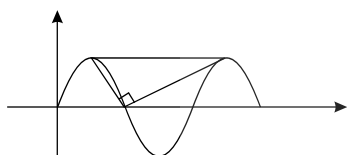
$$\frac{2}{3} \quad (4)$$

$$\frac{1}{4} \quad (3)$$

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

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

۱۷۳. در شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع  $y = a \sin(\frac{\pi}{2}x)$  رسم شده است. به ازای کدام مقدار  $a$  مثلث  $ABC$  قائم‌الزاویه است؟



$$3 \quad (4)$$

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

$$2 \quad (2)$$

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

۱۷۴. دوره تناوب تابع  $f(x) = \frac{\cos \pi x}{[x] + [-x]}$  کدام است؟

(4) دوره تناوب ندارد.

$$4 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۱۷۵. دوره تناوب تابع  $f(x) = \frac{\sin 2x}{\sin 2x + \cos 2x}$  کدام است؟

(4) متناوب نیست

$$2\pi \quad (3)$$

$$\pi \quad (2)$$

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

۱۷۶. دوره تناوب تابع  $y = |\sin 3x - 1| + |\cos 3x|$  کدام است؟

$$2\pi \quad (4)$$

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

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

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

۱۷۷. اگر نمودار  $f(x) = \sin ax$  محور  $x$ ها را در فاصله‌ی  $[0, 2\pi]$  چهار بار قطع کند حداقل  $a$  کدام است؟

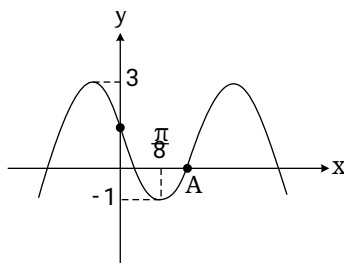
$$3 \quad (4)$$

$$3\pi \quad (3)$$

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

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

۱۷۸. اگر بخشی از نمودار تابع  $y = a \cos(\frac{3\pi}{2} - bx) + c$  به صورت مقابل باشد، طول نقطه  $A$  کدام است؟



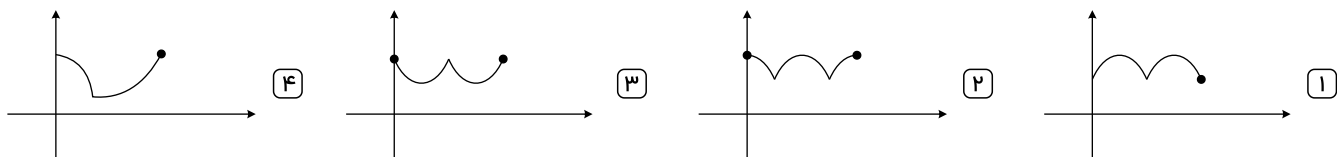
$$\frac{15\pi}{48} \quad (4)$$

$$\frac{7\pi}{24} \quad (3)$$

$$\frac{11\pi}{48} \quad (2)$$

$$\frac{5\pi}{24} \quad (1)$$

۱۷۹. نمودار تابع  $f$  با دامنه  $(0, \pi)$  و ضابطه  $f(x) = |\sin x - \cos x| + |\sin x + \cos x|$  کدام است؟



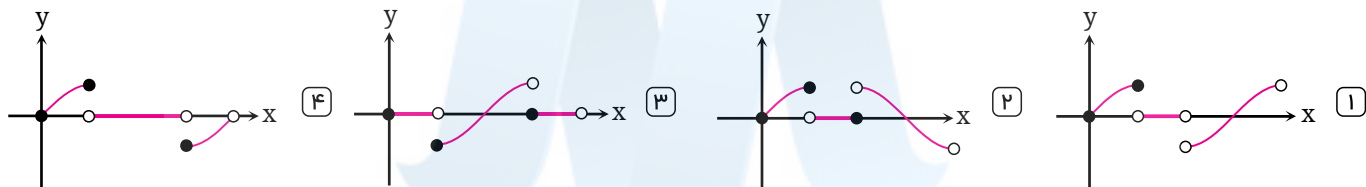
۱۸۰. دوره تناوب تابع  $f(x) = \frac{-\sin(\pi x)}{[\frac{x}{2}] + [-\frac{x}{1}]}$  کدام است؟

- ۱  $\frac{2}{3}$  ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ متناوب نیست.

۱۸۱. دوره تناوب تابع  $f(x) = 2\sin^2 x$  و دوره تناوب تابع  $g(x) = \sin(bx)$  برابر  $T$  است. نمودار این توابع در چند نقطه از بازه  $[0, T)$  متقاطع هستند؟

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۱۸۲. نمودار تابع  $y = [1 + \cos x] \cdot \sin x$  در بازه  $[0, 2\pi)$  چگونه است؟



معادلات مثلثاتی

۱۸۳. نمودار تابع  $y = -4\cos(\frac{\pi}{4} - 3\pi x)$  روی بازه  $[-1, 1]$  در چند نقطه بیشترین مقدار را دارد؟

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۱۸۴. جواب کلی معادله مثلثاتی  $\sin^2 x - \cos^2 x = \sin^2 \frac{5\pi}{4}$  به کدام صورت است؟

- ۱  $x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{6}$  ۲  $x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$  ۳  $x = k\pi \pm \frac{\pi}{6}$  ۴  $x = k\pi \pm \frac{\pi}{3}$

۱۸۵. مجموع تمام جواب‌های معادله مثلثاتی  $\sin 5x + \sin 4x = 1 + \cos \pi$  در بازه  $[0, 2\pi]$  کدام است؟

- ۱  $8\pi$  ۲  $9\pi$  ۳  $10\pi$  ۴  $11\pi$

۱۸۶. معادله  $\sin^2 x + (2 - m)\sin x - 2m = 0$  در فاصله  $[\frac{-\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}]$  فقط یک جواب دارد. مقدار  $m$  کدام است؟

- ۱ ۱ ۲ -۱ ۳ صفر ۴ هیچ مقداری برای  $m$  وجود ندارد.

۱۸۷. جواب کلی معادله مثلثاتی  $(\sin x - \tan x) \tan(\frac{3\pi}{2} - x) = \cos \frac{4\pi}{3}$  کدام است؟

- ۱  $x = k\pi - \frac{\pi}{6}$  ۲  $x = k\pi + \frac{\pi}{3}$  ۳  $x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$  ۴  $x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{6}$

۱۸۸. معادله  $(3\sin x - 1)(3\cos x - 2\sqrt{2}) = 0$  در فاصله  $0 \leq x \leq \pi$  چند ریشه متمایز دارد؟

- ۱ دو ریشه ۲ سه ریشه ۳ چهار ریشه ۴ ریشه ندارد.

۱۸۹. جواب معادله  $\log_{\sin x}^{\cos x} = 1$  کدام است؟ ( $k \in \mathbb{Z}$ )

$x = 2k\pi + \frac{\pi}{4}$  (۱)      $x = k\pi + \frac{\pi}{4}$  (۲)      $x = k\pi - \frac{\pi}{4}$  (۳)      $x = k\pi - \frac{\pi}{2}$  (۴)

۱۹۰. اگر  $\sin 4x = \sin(\alpha - \frac{\pi}{3}) + \cos(\alpha + \frac{\pi}{6})$  باشد،  $x$  برابر کدام مقدار است؟ ( $k \in \mathbb{Z}$ )

$\frac{k\pi}{4}$  (۱)      $k\pi + \frac{\pi}{4}$  (۲)      $\frac{k\pi}{2}$  (۳)      $k\pi - \frac{\pi}{4}$  (۴)

۱۹۱. معادله  $(3 \sin x - 2)(3 \cos x - \sqrt{5}) = 0$  در فاصله  $0 \leq x \leq \pi$  چند ریشه ی متمایز دارد؟

دو ریشه (۱)     سه ریشه (۲)     چهار ریشه (۳)     ریشه ندارد. (۴)

۱۹۲. تمام جواب های معادله  $\tan^2 x - \cos 2x = 1$  کدام است؟

$x = \frac{\pi}{4} + k\pi$  (۱)      $x = \frac{\pi}{4} + 2k\pi$  (۲)      $x = \frac{\pi}{4} + \frac{k\pi}{2}$  (۳)      $x = \frac{\pi}{4} + \frac{k\pi}{4}$  (۴)

۱۹۳. جواب کلی معادله مثلثاتی  $\sin 4x \cos 2x = \cos^2(x - \frac{\pi}{4})$  کدام است؟

$\frac{k\pi}{4} - \frac{\pi}{12}$  (۱)      $\frac{k\pi}{4} + \frac{\pi}{12}$  (۲)      $\frac{k\pi}{3} - \frac{\pi}{12}$  (۳)      $\frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{12}$  (۴)

۱۹۴. جواب کلی معادله  $\sin^2 3x - 2 \sin x - 2 \sin 3x + \sin x \sin 3x = 0$  کدام است؟

$x = \frac{k\pi}{2}$  (۱)      $x = 2k\pi + \frac{k\pi}{2}$  (۲)      $x = k\pi + \frac{k\pi}{2}$  (۳)      $x = 2k\pi + \frac{k\pi}{4}$  (۴)

۱۹۵. مجموع تمام جواب های معادله مثلثاتی  $\sin 4x = \sin^4 x - \cos^4 x$  در بازه  $[0, \pi]$ ، برابر کدام است؟

$\frac{7\pi}{4}$  (۱)      $\frac{9\pi}{4}$  (۲)      $\frac{5\pi}{2}$  (۳)      $\frac{11\pi}{3}$  (۴)

۱۹۶. یکی از جواب های معادله  $\sin x + \sin 2x + \sin 3x = 3$  کدام است؟

$x = k\pi + \frac{\pi}{3}$  (۱)      $x = k\pi$  (۲)      $x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{6}$  (۳)     فاقد جواب (۴)

۱۹۷. تمام جواب های معادله  $\cot^2 x + \cos 2x = 1$  کدام است؟

$x = k\pi \pm \frac{\pi}{4}$  (۱)      $x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{4}$  (۲)      $x = \frac{k\pi}{4} + \frac{\pi}{4}$  (۳)      $x = 2k\pi + \frac{\pi}{2}$  (۴)

۱۹۸. مجموع جواب های معادله  $\sin 2x - \cos 2x = 1 + \sin x - \cos x$  که در بازه  $(0, \frac{\pi}{2})$  قرار دارند، کدام است؟

$\frac{7\pi}{12}$  (۱)      $\frac{5\pi}{12}$  (۲)      $\pi$  (۳)      $\frac{2\pi}{3}$  (۴)

۱۹۹. مجموع جواب های معادله  $\cos^4 x - \sin^4 x = 1$  در بازه  $[0, 3\pi]$  کدام است؟

$3\pi$  (۱)      $6\pi$  (۲)      $2\pi$  (۳)      $5\pi$  (۴)

۲۰۰. در یک دنباله حسابی،  $\frac{d}{a_1} = \frac{2}{3}$  است. اگر جملات هفتم و دوازدهم این دنباله به ترتیب جملات دوم و سوم یک دنباله هندسی باشند، جمله اول

دنباله هندسی جمله چندم دنباله حسابی است؟

۳ (۱)     ۴ (۲)     ۵ (۳)     ۶ (۴)

۲۰۱. مجموع جواب‌های معادله‌ی مثلثاتی  $\sin(x + \frac{\pi}{8}) + \cos(x - \frac{3\pi}{8}) = 1$  در بازه‌ی  $[0, 2\pi]$  برابر کدام است؟

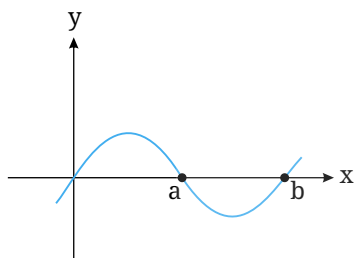
$$\frac{7\pi}{4} \quad (4)$$

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

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

$$\frac{3\pi}{4} \quad (1)$$

۲۰۲. بخشی از نمودار تابع  $f(x) = 2\sin(x - \frac{\pi}{6}) + 1$  به شکل مقابل است. در این صورت  $a - b$  کدام است؟



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

$$\frac{5\pi}{6} \quad (3)$$

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

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

۲۰۳. مجموع جواب‌های معادله‌ی مثلثاتی  $\sin^3 x + \cos^3 x = 1 - \frac{1}{2}\sin 2x$  در بازه‌ی  $[0, 2\pi]$ ، کدام است؟

$$3\pi \quad (4)$$

$$2\pi \quad (3)$$

$$\frac{7\pi}{2} \quad (2)$$

$$\frac{5\pi}{2} \quad (1)$$

۲۰۴. معادله  $4\sin^4 x + 4\cos^4 x = 3$  در بازه  $[0, 2\pi]$  چند ریشه دارد؟

$$8 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

۲۰۵. جواب کلی معادله مثلثاتی  $\frac{1 - \tan x}{1 + \tan x} = \tan 3x$ ، به کدام صورت است؟

$$x = \frac{k\pi}{4} + \frac{\pi}{8} \quad (4)$$

$$x = \frac{k\pi}{4} - \frac{\pi}{8} \quad (3)$$

$$x = \frac{k\pi}{4} + \frac{\pi}{16} \quad (2)$$

$$x = \frac{k\pi}{4} - \frac{\pi}{16} \quad (1)$$

۲۰۶. معادله  $\sin 2x \cos 2x \cos 4x = 2\sin x$  در بازه  $[0, 2\pi]$  چند ریشه متمایز دارد؟

$$5 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$0 \quad (1)$$

۲۰۷. فرض کنید  $A$  مجموعه‌ی جواب‌های معادله‌ی مثلثاتی  $(1 + \cos(2\alpha))(1 + \cos(4\alpha))(1 + \cos(8\alpha)) = \frac{1}{8}$  در بازه‌ی  $[0, \pi]$  باشد،

ماکزیمم عضو مجموعه‌ی  $A$ ، کدام است؟

$$\frac{8}{9}\pi \quad (4)$$

$$\frac{7}{9}\pi \quad (3)$$

$$\frac{6}{7}\pi \quad (2)$$

$$\frac{5}{7}\pi \quad (1)$$

۲۰۸. جواب کلی معادله  $\tan(2x + \frac{\pi}{3}) = \cot(2x - \frac{\pi}{6})$  ( $k \in \mathbb{Z}$ ) کدام است؟

$$(3k - 1)\frac{\pi}{6} \quad (4)$$

$$(3k + 1)\frac{\pi}{6} \quad (3)$$

$$(3k - 1)\frac{\pi}{12} \quad (2)$$

$$(3k + 1)\frac{\pi}{12} \quad (1)$$

۲۰۹. دامنه تابع  $f(x) = \frac{\sqrt{\sin(\pi x - \frac{\pi}{8}) - 1}}{\sqrt{9x - x^2}}$  چند عضوی است؟

- ۱) ۴      ۲) ۵      ۳) صفر      ۴) بی شمار

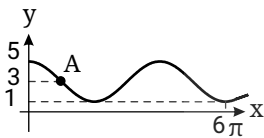
۲۱۰. اختلاف بزرگترین و کوچکترین جواب معادله  $\frac{1}{\sin^2 x} - \frac{1}{\cos^2 x} = \frac{2}{\sin^2 2x}$  در بازه  $[2\pi, 4\pi]$  کدام است؟

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

۲۱۱. معادله  $\sin \frac{x}{2} - \cos \frac{3x}{5} = 0$  در بازه  $(0, 2\pi)$  چند جواب دارد؟

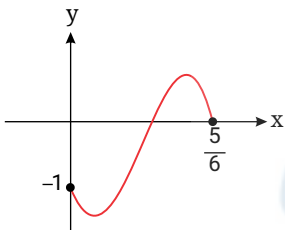
- ۱) صفر      ۲) ۱      ۳) ۲      ۴) ۳

۲۱۲. قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a \cos bx + c$  به صورت مقابل است. طول نقطه A کدام است؟



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

۲۱۳. شکل روبه رو قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = 2 \sin^2(ax - \frac{\pi}{6}) + b$  است. دوره تناوب  $f(x)$  کدام است؟



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

۲۱۴. معادله  $\sin(\cos x) = \cos(\sin x)$  در بازه  $[0, 4\pi]$  چند جواب دارد؟ ( $k \in \mathbb{Z}$ )

- ۱) ۰      ۲) ۲      ۳) ۴      ۴) ۶

۲۱۵. انتهای کمان جواب معادله  $\sin(\frac{\pi}{2} - 2x) + \sin(\frac{3\pi}{2} - x) = 0$  روی دایره ی مثلثاتی رأس های کدام چند ضلعی اند؟

- ۱) مثلث متساوی الاضلاع      ۲) مثلث قائم الزاویه      ۳) مثلث متساوی الساقین      ۴) مثلث نامشخص

۲۱۶. نقاط پایانی کمان متناظر جواب های معادله  $\frac{\tan x}{2 - 2 \cos x} = 1 + \cos x$  روی دایره ی مثلثاتی را متوالیاً به هم وصل می کنیم. کدام چند ضلعی

پدید می آید؟

- ۱) مثلث متساوی الساقین      ۲) مثلث قائم الزاویه      ۳) مستطیل      ۴) متوازی الاضلاع

۲۱۷. جواب معادله  $\sin 2x = \tan x$  کدام است؟

- ۱)  $\frac{k\pi}{4}$  ۲)  $k\pi \pm \frac{k\pi}{4}$  ۳)  $(2k+1)\frac{k\pi}{4}$  ۴)  $\left\{\frac{k\pi}{4}\right\} - \left\{k\pi + \frac{\pi}{2}\right\}$

۲۱۸. معادله  $\sin x + \cos x = 1$  در بازه  $[0, 2\pi]$  چند جواب دارد؟

- ۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۲۱۹. مجموع ریشه‌های معادله  $\sin \frac{x}{2} + 2 \cos \frac{x}{3} = 2$  در بازه  $[0, 6\pi]$  چقدر است؟

- ۱) ۰ ۲)  $12\pi$  ۳)  $15\pi$  ۴)  $11\pi$

۲۲۰. معادله  $\cot x - 2 \cot 2x = \frac{1 + \tan x}{1 - \tan x}$  در فاصله  $[0, 3\pi]$  چند ریشه دارد؟

- ۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۲۱. تعداد جواب‌های معادله  $\sin^2(x) + 2 \cos^2(3x) = -2$  در فاصله  $[-\pi, \pi]$ ، کدام است؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۵ ۴) ۷

۲۲۲. معادله  $3 \sin x - 3 \cos x = 2 - 2 \sin 2x$  چند جواب در بازه  $(0, \pi)$  دارد؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) صفر

۲۲۳. جواب کلی معادله  $\frac{1 + \tan^2 2x}{1 + \tan^2 x} = \frac{\tan 2x}{1 - \tan^2 x}$  کدام است؟  $(k \in \mathbb{Z})$ 

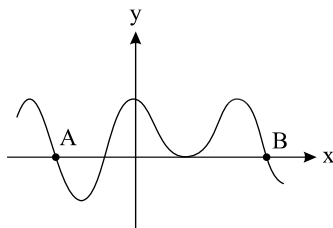
- ۱)  $k\pi + \frac{\pi}{2}$  ۲)  $\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$  ۳)  $\frac{k\pi}{4} + \frac{\pi}{4}$  ۴) معادله جواب ندارد.

۲۲۴. مجموعه جواب‌های معادله  $\frac{\sec^2 x}{1 + \cot^2 x} + 3 \sin 2x = -1$  که در بازه  $(0, \pi)$  قرار دارند چند عضو دارد؟

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۲۲۵. به ازای چه مقادیری از  $m$  معادله  $\cos^2 x - 3(m+1) \cos x + 9m = 0$  در بازه  $(-\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{3})$  جواب دارد؟

- ۱)  $0 < m < \frac{1}{6}$  ۲)  $0 < m \leq \frac{1}{3}$  ۳)  $\frac{1}{6} < m \leq \frac{1}{3}$  ۴)  $\frac{1}{2} < m < 1$

۲۲۶. قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = \cos 2x + \sin x$  در شکل زیر رسم شده است. طول پاره خط  $AB$  چند برابر  $\pi$  است؟

- ۱)  $\frac{3}{2}$  ۲) ۲ ۳)  $\frac{7}{6}$  ۴) ۳

۲۲۷. معادله  $\cos^2(\pi \cos x) = 1$  در فاصله  $[0, 5\pi]$  چند جواب دارد؟

- ۱) ۱۱ ۲) ۱۰ ۳) ۸ ۴) ۵

۲۲۸. جواب‌های کلی معادله  $\sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) \cos(\pi - x) = \sin^2\left(\frac{7\pi}{6}\right)$  کدام است؟ ( $k \in \mathbb{Z}$ )

- ۱  $2k\pi - \frac{\pi}{3}$  ۲  $2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$  ۳  $k\pi + \frac{\pi}{3}$  ۴  $k\pi \pm \frac{\pi}{3}$

۲۲۹. معادله  $\tan^2 x + \cot^2 x = \sqrt{2}(\sin x + \cos x)$  در بازه  $[0, 4\pi]$  چند جواب دارد؟

- ۱ ۴ ۲ ۳ ۳ ۲ ۴ ۱

۲۳۰. اگر  $\tan x'$  و  $\tan x''$  جواب‌های معادله  $\tan x + 3 \cot x = 2k$  در بازه  $(0, \pi)$  و  $\tan(x' + x'') = 5$  باشد، مقدار  $k$  کدام است؟

- ۱ -۱۰ ۲ -۵ ۳ ۵ ۴ ۱۰

۲۳۱. معادله  $[\cos x - \sin x] = [\tan x + \cot x]$  در بازه  $[0, 6\pi]$  چند ریشه دارد؟ ([ ] نماد جزء صحیح است)

- ۱ ۰ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ بی شمار

۲۳۲. جواب‌های کلی نامعادله  $\frac{\sin x}{1 - \cos x} = 1 + \cos x$  کدام است؟

- ۱  $\begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \\ x = 2k\pi + \pi \end{cases}$  ۲  $\begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \\ x = k\pi \end{cases}$  ۳  $\begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \\ x = 2k\pi \end{cases}$  ۴  $\begin{cases} x = 2k\pi \\ x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} \end{cases}$

۲۳۳. معادله  $\frac{9\cos^2 x - 3\sin^2 x}{\cos x} = 4 \cot x$  چند جواب در بازه  $(0, 2\pi)$  دارد؟

- ۱ ۲ ۲ ۴ ۳ ۶ ۴ ۸

۲۳۴. معادله  $\cos x \cos 2x = -\frac{1}{4}$  چند جواب در بازه  $[0, 2\pi]$  دارد؟

- ۱ ۳ ۲ ۴ ۳ ۶ ۴ ۸

۲۳۵. معادله  $|\cos x| - 2|\sin x| = 0$  در بازه  $[0, \frac{3\pi}{2}]$  چند جواب دارد؟

- ۱ ۱ ۲ صفر ۳ ۳ ۴ ۴

۲۳۶. معادله  $\cos^2 x + \cos^2 3x = 1$  در بازه  $[0, 2a]$  چند جواب دارد؟

- ۱ ۹ ۲ ۱۰ ۳ ۱۱ ۴ ۱۲

۲۳۷. جواب کلی معادله مثلثاتی  $\frac{3}{2} \cot x = \sin 2x$  به صورت  $x = k\pi + \frac{i\pi}{6}$  است. مجموعه مقادیر  $i$  کدام است؟ ( $k \in \mathbb{Z}$ )

- ۱  $\{-2, 2, 3\}$  ۲  $\{1, 1, 3\}$  ۳  $\{\pm 2\}$  ۴  $\{0, 3\}$

۲۳۸. جواب‌های معادله  $2 \sin^3 x = \sin x$  را به صورت  $(4k + i) \frac{\pi}{4}$  می‌نویسیم که در آن  $k \in \mathbb{Z}$  و  $i \in \mathbb{N}$  است. مجموعه مقادیر  $i$  کدام می‌تواند باشد؟

- ۱  $\{0, 1\}$  ۲  $\{0, 1, 2\}$  ۳  $\{0, 1, 3\}$  ۴  $\{1, 2, 3\}$

۲۳۹. معادله  $\sin x - \cos x = \cos 2x$  در فاصله  $[0, 2\pi]$  چند ریشه دارد؟

- ۱ ۲ ۲ ۸ ۳ ۶ ۴ ۴

۲۴۰. معادله  $(5 \sin x + 3)(2 \sin x + 1) = 0$  در بازه  $[\pi, 2\pi]$  چند جواب دارد؟

۱ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۲۴۱. به ازای کدام  $m$  معادله  $\cos^2 x + (m - 1) \cos x - m = 0$  ریشه‌ای در بازه  $[-\frac{\pi}{6}, \frac{2\pi}{3}]$  دارد؟  $(\cos x \neq 1)$

 $\frac{1}{4}$  (۴)

۱ (۳)

-۲ (۲)

 $-\frac{3}{2}$  (۱)

۲۴۲. معادله  $2 \sin^2 x - \cos^2 x + \sin x \cos x = 1$  در بازه  $[0, 2\pi]$  چند ریشه دارد؟

۳ (۴)

۴ (۳)

۰ (۲)

۲ (۱)

۲۴۳. معادله  $\cos x + \cos \frac{x}{2} = -1$  در بازه  $[0, 3\pi]$  چند ریشه دارد؟

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۰ (۱)

۲۴۴. معادله  $\cos x + \cos 2x + \cos 3x = 3 + \sin^2 x$  در بازه  $[\pi, 5\pi]$  چند ریشه دارد؟

۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۲۴۵. یکی از جواب‌های کلی معادله مثلثاتی  $3 \cos^2 x - \sqrt{3} \sin x \cos x = 3$  کدام است؟

 $k\pi + \frac{\pi}{3}$  (۴) $k\pi + \frac{\pi}{6}$  (۳) $k\pi - \frac{\pi}{6}$  (۲) $k\pi - \frac{\pi}{3}$  (۱)

۲۴۶. تعداد جواب‌های معادله مثلثاتی  $(1 + \cos(\alpha))(1 + \cos(2\alpha))(1 + \cos(4\alpha)) = \frac{1}{8}$  در فاصله  $[0, 2\pi]$  کدام است؟

۱۴ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۷ (۱)

۲۴۷. در معادله  $3 \tan^2 \theta - 2 \sin \theta = 0$  جواب‌ها روی دایره مثلثاتی نمایش رئوس یک چندضلعی محدب هستند. مساحت این چندضلعی کدام است؟

 $\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{4}$  (۴) $\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}$  (۳) $\frac{1}{4} + \frac{\sqrt{3}}{4}$  (۲) $\frac{1}{4} + \frac{\sqrt{3}}{2}$  (۱)

۲۴۸. معادله  $\sin(\pi \sin^2 x) + \sin(\pi \cos^2 x) = \sqrt{2}$  در بازه  $(0, 2\pi)$  دارد؟

۸ (۴)

۱۰ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

۲۴۹. جواب کلی معادله مثلثاتی  $\cos 2x - \frac{1}{6} \tan^2 x = -1$  کدام است؟  $(k \in \mathbb{Z})$

 $k\pi \pm \frac{\pi}{3}$  (۴) $k\pi \pm \frac{\pi}{6}$  (۳) $2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$  (۲) $2k\pi \pm \frac{\pi}{6}$  (۱)

۲۵۰. جواب کلی معادله  $\frac{\sin x + \sin^2 x - \cos^2 x}{2 \sin x - 1} = 0$  کدام است؟

 $2k\pi + \frac{7\pi}{6}$  (۴) $2k\pi + \frac{\pi}{6}$  (۳) $2k\pi + \frac{5\pi}{6}$  (۲) $2k\pi - \frac{\pi}{2}$  (۱)

۲۵۱. معادله  $\frac{\tan x + \cot x}{\tan x - \cot x} = 4 \sin 2x$  چند جواب در فاصله  $[0, \pi]$  دارد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۵۲. معادله  $\cos x - \sin x = \sqrt{2} \cos 2x$  در بازه  $[0, 2\pi]$  چند ریشه دارد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



مرکز مشاوره تحصیلی  
علیرضا افشار



مرکز مشاوره تحصیلی  
علیرضا افشار

## راه‌های ارتباطی مرکز مشاوره

تلگرام

اینستاگرام

وبسایت



AlirezaAfsharOfficial

AlirezaAfsharOriginal

www.AlirezaAfshar.org

## رزور مشاوره خصوصی علیرضا افشار

برای رزرو مشاوره خصوصی تک جلسه و ماهانه  
به شماره ۰۹۳۵۸۹۶۰۵۰۳ در واتساپ  پیام دهید

Afshar.xyz

آدرس تمام رسانه ها :

