



۱ در داخل یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع واحد، بزرگ‌ترین مربع ممکن را می‌سازیم، اندازه ضلع مربع کدام است؟

(۲) $\sqrt{3} - 1$

(۱) $2\sqrt{3} - 3$

(۴) $2(\sqrt{3} - 1)$

(۳) $\sqrt{3} - \frac{1}{2}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۲

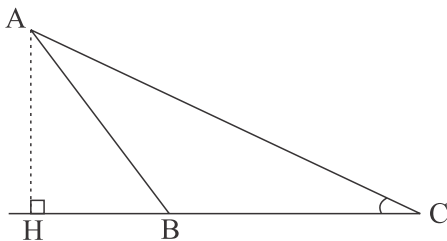
۲ در شکل زیر، فرض کنید $\sin C = \frac{5}{13}$ و $CH = 9$. اندازه ارتفاع AH ، کدام است؟

(۱) $3/25$

(۲) $3/5$

(۳) $3/6$

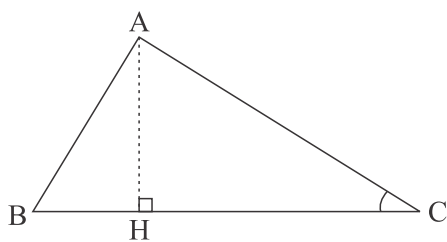
(۴) $3/25$



کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

۳

در شکل زیر، $\cot C = \frac{\sqrt{5}}{2}$ و $AC = 96$. اندازه ارتفاع AH ، کدام است؟



(۱) ۴۸

(۲) ۵۶

(۳) ۶۴

(۴) ۷۲

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹

۴

اندازه دو قطر از متوازی‌الاضلاع ۱۲ و $8\sqrt{3}$ واحد است. این دو قطر با زاویه 60° درجه متقاطع هستند. مساحت این متوازی‌الاضلاع کدام است؟

(۱) ۴۸

(۲) ۵۴

(۳) ۶۴

(۴) ۷۲

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۶

۵

در دوزنقه متساوی‌الساقین، با زاویه 60° درجه، قاعده کوچک‌تر برابر ساق آن است. اگر محیط این دوزنقه 30 واحد باشد، مساحت آن کدام است؟

(۱) $24\sqrt{3}$ (۲) $27\sqrt{3}$

(۳) ۴۸

(۴) ۵۴

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۵

۶

اگر $\frac{4}{3} = 2\sin^2 x + \cos^2 x$ باشد، حاصل $\tan^2 x$ کدام است؟ ($x \neq 0$)

(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) $\frac{2}{3}$

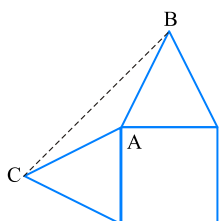
(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{1}{3}$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

۷

بر روی دو ضلع مجاور مربعی به ضلع ۲ واحد، مثلث‌های متساوی‌الاضلاع ساخته شده است. مساحت مثلث ABC ، چند واحد مربع است؟



(۱) $\sqrt{3} - 1$

(۲) $\frac{1}{2}\sqrt{3}$

(۳) ۱

(۴) $\sqrt{3}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۶

۸

ناظری به فاصله ۳۵ متری از پای ستونی که بر روی آن مجسمه‌ای قرار دارد، ایستاده است. زاویه دید بالا (از D به A) و پایین (از C به A) مجسمه با سطح افق 45° و 40° است. اگر $\tan 40^\circ = \frac{5}{8}$ ، ارتفاع مجسمه کدام است؟

(۱) ۶

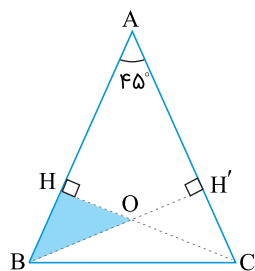
(۲) ۷

(۳) $\frac{6}{4}$

(۴) $\frac{7}{2}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۴

در شکل زیر مثلث ABC متساوی الساقین و طول ساق AB برابر ۸ واحد است. مساحت مثلث OHB ، کدام است؟



- (۱) $\frac{6}{2 + \sqrt{3}}$
 (۲) $\frac{8}{2 + \sqrt{3}}$
 (۳) $\frac{12}{3 + 2\sqrt{2}}$
 (۴) $\frac{16}{3 + 2\sqrt{2}}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

اگر مساحت یک شش ضلعی منتظم برابر $9\sqrt{3}$ باشد، اندازه قطر کوچک آن کدام است؟

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

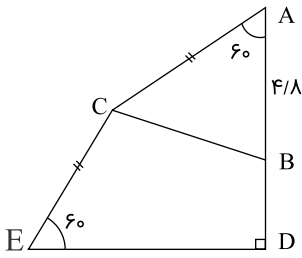
کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۵

اگر $\sin \alpha = 2 \cos \alpha$ و انتهای کمان α در ربع سوم مثلثاتی باشد، مقدار $\cos \alpha$ کدام است؟ (با تغییر)

- (۱) $-\frac{2\sqrt{5}}{10}$
 (۲) $\frac{\sqrt{5}}{5}$
 (۳) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$
 (۴) $\frac{\sqrt{5}}{10}$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

در شکل زیر، مساحت مثلث ABC برابر $\frac{7}{2}\sqrt{3}$ است. فاصله D از C کدام است؟



(۱) $6\sqrt{6}$

(۲) $3\sqrt{6}$

(۳) $2\sqrt{2}$

(۴) $\sqrt{2}$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

حدود k برای آنکه معادله $\sin x = k$ در فاصله $60^\circ \leq x \leq 120^\circ$ دارای جواب باشد، کدام است؟

(۲) $-1 \leq k \leq 1$

(۴) $k > \frac{\sqrt{2}}{2}$

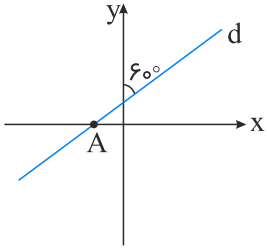
(۱) $\frac{1}{2} \leq k \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2} \leq k \leq 1$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۴۰۱

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۴۰۱

در شکل زیر، معادله خط d به صورت $y = mx + m^2 + 1$ می‌باشد، طول نقطه A کدام است؟



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

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۰
علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۰

کدام یک از نامساوی‌های زیر درست است؟

- (۱) $\sin 20^\circ > \sin 170^\circ$
- (۲) $\cos 20^\circ < \cos 160^\circ$
- (۳) $\tan 20^\circ < \sin 20^\circ$
- (۴) $\cot 20^\circ < \cos 20^\circ$

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۴۰۰

ساده‌شده عبارت $(1 - \sin^2 \theta)(1 + \frac{1}{\cos^2 \theta}) - (1 - \cos \theta)^2$ کدام است؟

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

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۷ ۱۴۰۱
علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

اگر $\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{1}{4}$ باشد، حاصل $|\sin \alpha - \cos \alpha|$ چقدر است؟

$$\frac{\sqrt{33}}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{31}}{16} \quad (۱)$$

$$\frac{\sqrt{31}}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{29}}{4} \quad (۳)$$

علوی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

علوی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

اگر $120^\circ \leq \alpha \leq 150^\circ$ و $\cos \alpha = 2m - 1$ باشد، آنگاه حدود تغییرات m کدام است؟

$$\frac{1}{2} \leq m \leq \frac{1 + \sqrt{3}}{2} \quad (۲)$$

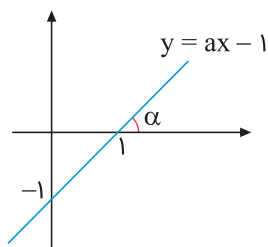
$$-1 \leq m \leq 1 \quad (۱)$$

$$\frac{1 - \sqrt{3}}{4} \leq m \leq \frac{\sqrt{3}}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{2 - \sqrt{3}}{4} \leq m \leq \frac{1}{4} \quad (۳)$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱



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

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

اندازه دو قطر از متوازی الاضلاع ۱۲ و $8\sqrt{3}$ واحد است. این دو قطر با زاویه 60° درجه متقاطع هستند. مساحت این متوازی الاضلاع کدام است؟

(۲) ۵۴

(۱) ۴۸

(۴) ۷۲

(۳) ۶۴

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

اگر $\cos \theta = -\frac{2}{3}$ و $\tan \theta \cdot \cos \theta > 0$ باشد، انتهای کمان θ در کدام ربع قرار می‌گیرد؟

(۲) دوم

(۱) اول

(۴) چهارم

(۳) سوم

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

۲۲

اگر خطی از دو نقطه $A(۲, ۳)$ و $B(۰, ۱)$ بگذرد، این خط محور x ها را با چه زاویه‌ای قطع می‌کند؟

(۱) ۴۵° (۲) ۳۰° (۳) ۶۰° (۴) ۹۰°

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

۲۳

به‌ازای کدام مقدار x ، عبارت $A = ۴\sin^2 x - ۸\sin x + ۳$ بیشترین مقدار را خواهد داشت؟

(۱) ۴۵° (۲) ۹۰° (۳) ۱۸۰° (۴) ۲۷۰°

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۴۰۱

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۴۰۱

۲۴

معادله خطی که از نقطه $(۲, ۳)$ گذشته و با قسمت مثبت محور x ها زاویه ۶۰° می‌سازد، کدام است؟

(۱) $\sqrt{۳}y = ۳(x + \sqrt{۳} - ۲)$ (۲) $۳y = ۳(x + ۳ - \sqrt{۲})$ (۳) $\sqrt{۲}y = ۲(x + \sqrt{۲} - ۳)$ (۴) $y = ۳x + \sqrt{۳}$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۴۰۱

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۴۰۱

۲۵

اگر $\sin x + \cos x = \frac{1}{3}$ باشد، حاصل عبارت $\sin^3 x + \cos^3 x$ کدام است؟

(۲) $\frac{13}{81}$
(۴) $\frac{17}{81}$

(۱) $\frac{13}{27}$
(۳) $\frac{17}{27}$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۴۰۱

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۴۰۱

۲۶

خط $2mx - (m + 1)y = m + 2$ با جهت مثبت محور xها زاویه 45° می‌سازد مقدار m چقدر است؟

(۲) ۱

(۱) -۲

(۴) -۱

(۳) ۲

علوی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۰

۲۷

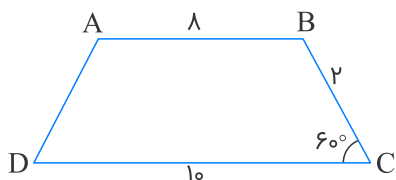
مساحت دوزنقه ABCD کدام است؟

(۱) $18\sqrt{3}$

(۲) $9\sqrt{3}$

(۳) ۹

(۴) ۱۸



علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۰

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۰

۲۸

اگر $\frac{\sin 2x - \cos 2x}{\cos 2x} = \frac{1}{5}$ باشد، حاصل $\cot 2x$ کدام است؟

(۲) $\frac{24}{25}$
(۴) $\frac{5}{6}$

(۱) $\frac{1}{25}$
(۳) $\frac{6}{5}$

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۴۰۰

۲۹

اگر $90^\circ > \alpha \geq 30^\circ$ باشد و $\sin \alpha = \frac{2m-1}{4}$ باشد، حدود m کدام است؟

(۲) $\frac{3}{2} \leq m \leq \frac{5}{2}$
(۴) $\frac{1}{2} < m \leq 1$

(۱) $\frac{3}{2} < m < \frac{2+\sqrt{3}}{2}$
(۳) $\frac{3}{2} < m \leq \frac{5}{2}$

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۴۰۰

۳۰

اگر $\sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \sin \alpha$, $\sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = -\cos \alpha$ باشد، آنگاه α در کدام ربع قرار دارد؟

(۲) سوم
(۴) اول

(۱) چهارم
(۳) دوم

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۴۰۰

۳۱

اگر $\sqrt{1 - \sin^2 x} = \cos x$ و $\sqrt{1 - \cos^2 x} = -\sin x$ باشد، آنگاه x در کدام ربع قرار دارد؟

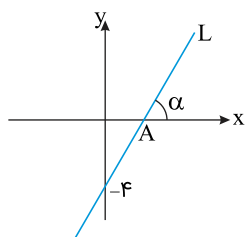
(۲) دوم
(۴) چهارم

(۱) اول
(۳) سوم

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۴۰۰

۳۲

در شکل زیر $\cos \alpha = \frac{2}{3}$ و معادله خط L به صورت $y = ax - 4b$ است. حاصل $a\sqrt{5} + b$ کدام است؟



(۱) $\frac{3}{5}$

(۲) $\frac{5}{5}$

(۳) $\frac{6}{5}$

(۴) $\frac{5}{4}$

علوی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۹

۳۳

اگر $\tan 20^\circ = \frac{5}{36}$ باشد، حاصل $\frac{\sin(160^\circ) - \cos(200^\circ)}{\cos(110^\circ) + \sin(70^\circ)}$ کدام است؟

(۲) $\frac{15}{9}$

(۴) $\frac{31}{16}$

(۱) $\frac{9}{4}$

(۳) $\frac{17}{8}$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۹

۳۴

اگر $\frac{1 - \sin x}{1 + \sin x} = 4$ و کمان x در ربع سوم باشد، مقدار $\tan x$ چقدر است؟

(۲) $\frac{3}{4}$

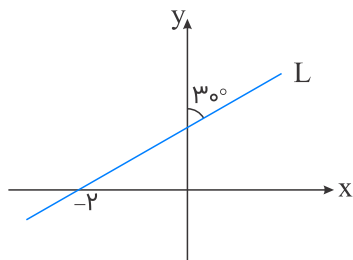
(۴) $\frac{-1}{3}$

(۱) 3

(۳) -3

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۹

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۹



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

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

$$y = \sqrt{3}(x - 2) \quad (3)$$

$$y = \sqrt{3}(x + 2) \quad (4)$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۹

اگر θ زاویه‌ای در ربع اول دایره مثلثاتی باشد و $\cos \theta = \frac{3m+2}{6}$ ، محدوده m کدام گزینه است؟

$$\left[-\frac{4}{3}, \frac{2}{3}\right] \quad (2) \quad (0, 6) \quad (1)$$

$$\left[-\frac{2}{3}, \frac{4}{3}\right] \quad (4) \quad \left(\frac{4}{3}, 5\right) \quad (3)$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۹

خط L با نیمساز ناحیه دوم و چهارم زاویه 180° می‌سازد و از نقطه $(-3, 8)$ می‌گذرد. محل برخورد این خط با محور xها کدام است؟

$$3 \quad (2) \quad -5 \quad (1)$$

$$-3 \quad (4) \quad 5 \quad (3)$$

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۹

۳۸

اگر $\cot \alpha + \tan \alpha = 5$ باشد، آنگاه $\tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha$ برابر کدام مقدار است؟

(۲) ۲۳

(۱) ۲۷

(۴) ۲۴

(۳) ۲۵

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۹

۳۹

اگر انتهای کمان روبه‌رو به زاویه α در ربع سوم باشد و $\cot \alpha = \frac{3}{4}$ باشد، حاصل $\sin \alpha - \cos \alpha$ کدام است؟

(۲) $-\frac{2}{5}$

(۱) $\frac{1}{5}$

(۴) $\frac{2}{5}$

(۳) $-\frac{1}{5}$

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۹

۴۰

اگر $0 \leq \theta \leq 90$ و $\cos \theta = \frac{x}{4} + 2$ ، حدود x کدام است؟

(۲) $(-8, -4]$

(۱) $[0, 4]$

(۴) $[0, 8]$

(۳) $[-8, -4]$

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۹

اگر $\tan \theta = ۰/۲$ باشد، مقدار $\frac{\cos(\frac{۳\pi}{۲} + \theta) - \cos(\pi + \theta)}{\sin(\pi - \theta) - \sin(۳\pi + \theta)}$ کدام است؟

(۱) -۲

(۲) ۱/۲

(۳) ۲

(۴) ۳

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۱

حاصل عبارت $\frac{\cos ۲۸۵^\circ - \sin ۲۵۵^\circ}{\sin ۵۲۵^\circ - \sin ۱۰۵^\circ}$ ، با فرض $\tan ۱۵^\circ = ۰/۲۸$ ، کدام است؟

(۱) $-\frac{۱۶}{۹}$

(۲) $-\frac{۹}{۱۶}$

(۳) $\frac{۹}{۱۶}$

(۴) $\frac{۱۶}{۹}$

علوی ریاضی و فیزیک یازدهم آزمون شماره ۸ ۱۴۰۱

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۴

حاصل عبارت $\tan(300^\circ) \cos(210^\circ) + \tan(480^\circ) \sin(840^\circ)$ ، کدام است؟ (اعداد داده شده برحسب درجه هستند)

(۲) صفر

(۱) $-\frac{1}{2}$

(۴) ۲

(۳) ۱

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

علوی علوم تجربی یازدهم آزمون شماره ۶ ۱۴۰۱

علوی علوم تجربی یازدهم آزمون شماره ۷ ۱۴۰۱

فرض کنید زاویه α در ناحیه چهارم مثلثاتی و $\cos(\alpha) = \frac{2}{3}$ باشد، حاصل عبارت $\frac{\sin\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right) - \sin(\alpha - \pi)}{|\tan^2(\alpha) - 1|}$ ، کدام است؟

(۲) $\frac{4(-2 + \sqrt{5})}{3}$

(۱) $\frac{4(2 + \sqrt{5})}{3}$

(۴) $-\frac{4(2 + \sqrt{5})}{3}$

(۳) $\frac{4(2 - \sqrt{5})}{3}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

۴۵

حاصل عبارت $\frac{\sin ۲۵۰^\circ + \sin ۷۰۰^\circ}{\cos ۵۶۰^\circ - \cos ۱۱۰^\circ}$ ، با فرض $\tan ۲۰^\circ = ۰/۴$ ، کدام است؟

(۱) $-\frac{۳}{۴}$

(۳) $\frac{۷}{۳}$

(۲) $\frac{۳}{۴}$

(۴) $\frac{۵}{۸}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۴

۴۶

حاصل عبارت $\tan(۲۸۵) \tan(-۱۶۵) - \sin(۱۰۹۵) \cos(۲۵۵)$ ، کدام است؟ (اعداد داده شده برحسب درجه هستند.)

(۱) $\sin^۲(۱۵)$

(۲) $\cos^۲(۱۵)$

(۳) $-\sin^۲(۱۵)$

(۴) $-\cos^۲(۱۵)$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

۴۷

حاصل عبارت $\tan \frac{۱۷\pi}{۶} \sin \frac{۱۱\pi}{۳} + \cos \frac{۱۰\pi}{۳}$ ، کدام است؟

(۱) -۱

(۲) صفر

(۳) ۱

(۴) $\sqrt{۳}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

اگر $\tan \alpha = \frac{4}{3}$ و انتهای کمان α در ربع سوم باشد، حاصل عبارت زیر کدام است؟

$$\sin\left(\frac{9\pi}{2} + \alpha\right) \cos\left(\frac{7\pi}{2} - \alpha\right) - \tan\left(\alpha - \frac{3\pi}{2}\right)$$

(۱) $-1/23$

(۲) $-0/52$

(۳) $0/27$

(۴) $0/48$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

اگر $\frac{\pi}{2} < x < \pi$ باشد، حاصل عبارت $\frac{1}{\sin x} - \sin x$ ، $\frac{\tan x}{\sqrt{1 + \tan^2 x}}$ کدام است؟

(۱) $-\cos^2 x$

(۲) $-\cos x$

(۳) $\cos^2 x$

(۴) $\cos x$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

حاصل عبارت $\sin\left(\frac{17\pi}{3}\right) \cos\left(\frac{-17\pi}{6}\right) + \tan\left(\frac{19\pi}{4}\right) \sin\left(\frac{-11\pi}{6}\right)$ کدام است؟

(۲) $-\frac{1}{2}$
(۴) $\frac{1}{2}$

(۱) $-\frac{1}{4}$
(۳) $\frac{1}{4}$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

اگر $\frac{3\pi}{2} < x < \pi$ باشد، حاصل $(2\sin^2 \frac{\pi}{4} - \sin^2 x) \sqrt{1 + \tan^2 x}$ کدام است؟

(۲) $\cos x$

(۱) $\sin x$

(۴) $-\cos x$

(۳) $-\sin x$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

حاصل عبارت $\tan \frac{11\pi}{4} + \sin \frac{15\pi}{4} \cos \frac{13\pi}{4}$ کدام است؟

(۲) $-\frac{1}{2}$
(۴) $\frac{3}{2}$

(۱) $-\frac{3}{2}$
(۳) $\frac{1}{2}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

۵۳

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

(۲) $(-1, 5]$

(۱) $(-1, 5)$

(۴) $(-1, 1]$

(۳) $(-1, 1)$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

۵۴

اگر $-\frac{\pi}{12} < x < \frac{\pi}{16}$ و $\cos 4x = \frac{1-2m}{3}$ باشد، آن گاه حدود m کدام است؟

(۲) $-1 < m < -\frac{1}{4}$

(۱) $-1 \leq m < -\frac{1}{4}$

(۴) $-\frac{\sqrt{2}}{4} < m < \frac{1}{4}$

(۳) $-1 \leq m < \frac{\sqrt{2}}{4}$

مدارس علوم تجربی البرز

۵۵

نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = \cos x + |\cos x|$ در بازه $[\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}]$ حداقل از چند پاره خط تشکیل شده است؟

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۴

(۳) ۲

۵۶ برد تابع $f(x) = 2\cos^2 x - 1$ کدام است؟

- (۱) $[1, 2]$
 (۲) $[-1, 0]$
 (۳) $[-1, 1]$
 (۴) $[-3, 1]$

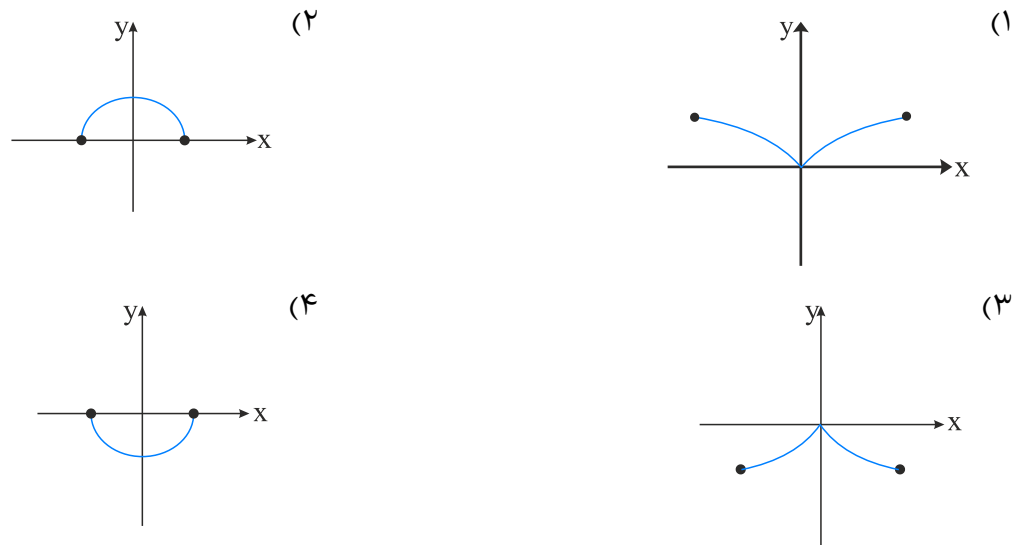
علوی ریاضی و فیزیک یازدهم آزمون شماره ۷ ۱۴۰۰

۵۷ برد تابع $y = 2\sin x + 1$ کدام است؟

- (۱) $[0, 3]$
 (۲) $[-1, 3]$
 (۳) $[-3, 1]$
 (۴) $[-1, 2]$

علوی علوم تجربی یازدهم آزمون شماره ۷ ۱۴۰۱

۵۸ نمودار تابع $f(x) = -\sin|x|$ در بازه $[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$ به کدام صورت است؟



علوی ریاضی و فیزیک یازدهم آزمون شماره ۸ ۱۴۰۰

۵۹ بُرد تابع $y = ۲ \sin(\frac{۳\pi}{۲} + x) + ۱$ از چند عدد صحیح تشکیل شده است؟

(۲) ۳

(۱) ۲

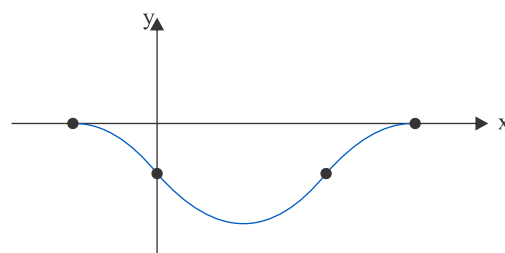
(۴) ۵

(۳) ۴

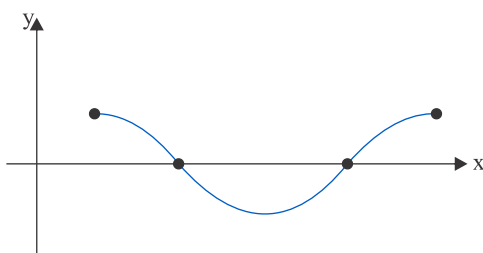
علوی علوم تجربی یازدهم آزمون شماره ۹ ۱۴۰۱

۶۰ قطعه‌ای از نمودار $y = \cos(x - \frac{\pi}{۳}) - ۱$ کدام است؟

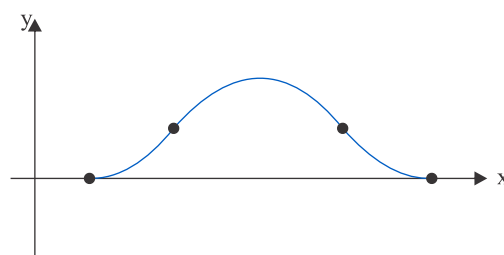
(۱)



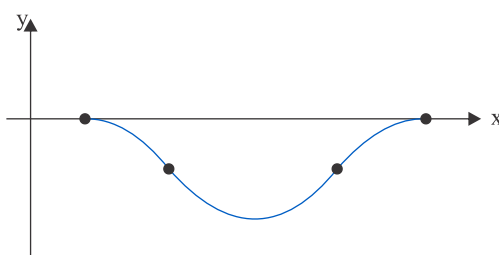
(۲)



(۳)



(۴)



علوی ریاضی و فیزیک یازدهم آزمون شماره ۸ ۱۴۰۱

۶۱ حاصل عبارت $\frac{۳ \cos(۲۴۸^\circ) - ۲ \sin(۱۵۸^\circ)}{\sin(۲۰۲^\circ) - \cos(۲۹۲^\circ)}$ کدام است؟

(۱) ۵/۰

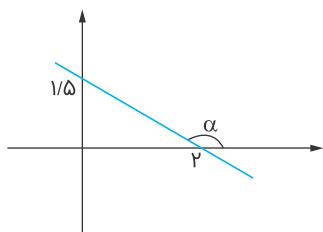
(۲) ۵/۰-

(۳) ۲/۵-

(۴) ۲/۵

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

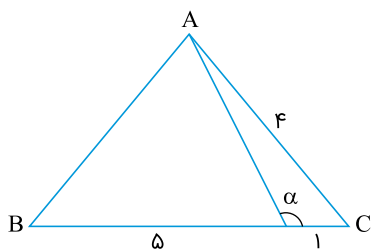
در شکل زیر، زاویه α مشخص شده است. مقدار $\tan(\frac{\pi}{4} - \alpha)$ کدام است؟



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

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

در شکل زیر، مثلث ABC متساوی الساقین است. مقدار $\tan \alpha$ کدام است؟



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

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۳

۶۴

در یک مثلث، زاویه بین دو ضلع با اندازه‌های ۵ و ۱۲ برابر α است. اگر مساحت این مثلث ۱۵ باشد، اختلاف بیشترین و کمترین مقدار α کدام است؟

$$\frac{\pi}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{\pi}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{2\pi}{3} \quad (۱)$$

$$\frac{\pi}{2} \quad (۳)$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۲

۶۵

مثلث ABC ، با اضلاع $\sqrt{3}$ ، ۶ و α (زاویه بین آن‌ها) قابل رسم است. اگر مساحت این مثلث $4/5$ باشد، بیشترین مقدار α چندبرابر کمترین مقدار α است؟

$$۳ \quad (۲)$$

$$۵ \quad (۴)$$

$$۲ \quad (۱)$$

$$۴ \quad (۳)$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

۶۶

اگر $\frac{|\sin \alpha|}{\cos \alpha} = -\frac{1}{\cot \alpha}$ و $\frac{1}{\sqrt{\cos^2 \alpha}} - \operatorname{tg} \alpha = \frac{1 + \sin \alpha}{|\cos \alpha|}$ باشد، انتهای کمان α در کدام ناحیه مثلثاتی است؟

$$\text{سوم} \quad (۲)$$

$$\text{اول} \quad (۴)$$

$$\text{چهارم} \quad (۱)$$

$$\text{دوم} \quad (۳)$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

۶۷

اگر $۳ \sin^۲ x + a \cos^۲ x = ۴$ باشد، $\cot^۲ x$ با کدام مورد برابر است؟

(۲) $\frac{۱}{۴ - a}$

(۴) $\frac{۱}{۳ - a}$

(۱) $\frac{۱}{a - ۴}$

(۳) $\frac{۱}{a - ۳}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۳

۶۸

اگر $\cot x = ۴$ باشد، مقدار $\frac{۳ \cos x - \sin x}{\cos x + \sin x}$ کدام است؟

(۲) $۵/۴$

(۴) $۲/۲$

(۱) $۵/۲$

(۳) $۱/۴$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۳

۶۹

اگر $\cot \alpha = -\frac{\cos \alpha}{\sqrt{1 - \cos^۲ \alpha}}$ و $\frac{۱}{\sqrt{\cos^۲ \alpha}} - \frac{۱}{\cot \alpha} = \frac{1 - \sin \alpha}{|\cos \alpha|}$ باشد، انتهای کمان α ، در کدام ناحیهٔ مثلثاتی قرار دارد؟

(۲) سوم

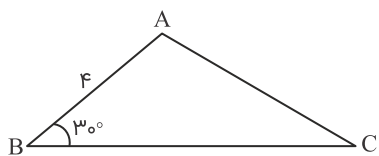
(۴) اول

(۱) چهارم

(۳) دوم

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۳

در شکل زیر، مساحت مثلث ABC برابر $۶\sqrt{۳}$ است. $\tan \hat{C}$ کدام است؟



$$(۱) \quad \frac{۱}{۲\sqrt{۳}}$$

$$(۲) \quad \frac{۱}{۳\sqrt{۳}}$$

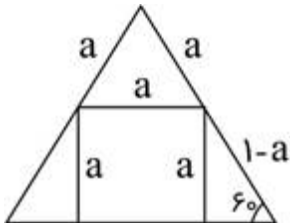
$$(۳) \quad \frac{۱}{۲\sqrt{۲}}$$

$$(۴) \quad \frac{۱}{۴\sqrt{۳}}$$



گزینه ۱

۱



$$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \frac{a}{1-a} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow 2a = \sqrt{3} - \sqrt{3}a \Rightarrow a = \frac{\sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}} \Rightarrow a = 2\sqrt{3} - 3$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۲

گزینه ۴

۲

$$\sin C = \frac{5}{13} \xrightarrow{\cos C > 0} \cos C = \sqrt{1 - \sin^2 C} = \sqrt{1 - \frac{25}{169}} = \frac{12}{13}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \tan C = \frac{\sin C}{\cos C} = \frac{\frac{5}{13}}{\frac{12}{13}} = \frac{5}{12} \\ \tan C = \frac{AH}{CH} = \frac{AH}{9} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{5}{12} = \frac{AH}{9} \Rightarrow AH = \frac{45}{12} = \frac{15}{4} = 3\frac{3}{4}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

داریم:

$$1 + \cot^2 C = 1 + \frac{\cos^2 C}{\sin^2 C} = \frac{\sin^2 C + \cos^2 C}{\sin^2 C} = \frac{1}{\sin^2 C} \Rightarrow 1 + \left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right)^2 = \frac{1}{\sin^2 C}$$

$$\Rightarrow \sin^2 C = \frac{4}{9} \xrightarrow{C < 90^\circ} \sin C = \frac{2}{3}$$

$$\sin C = \frac{AH}{AC} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{AH}{96} \Rightarrow AH = \frac{96 \times 2}{3} = 64$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹

نکته: در مثلث ABC با اضلاع a, b و c، اگر زاویه بین اضلاع a و b برابر با α باشد، مساحت مثلث برابر است با:

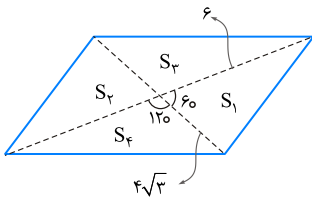
$$S = \frac{1}{2} \times a \times b \times \sin \alpha$$

با استفاده از نکته بالا داریم:

$$S_1 = S_2 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 6 \times 4\sqrt{3} \times \sin 60^\circ = 18$$

$$S_3 = S_4 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 6 \times 4\sqrt{3} \times \sin(120^\circ) = 18$$

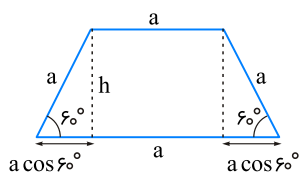
$$S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 4 \times 18 = 72$$



کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۶

$$(محیط) P = 3a + 2a \cos 60^\circ + a \Rightarrow 30 = 5a \Rightarrow a = 6$$

$$S = \frac{(a + 2a)h}{2} = \frac{3a \times a \sin 60^\circ}{2} \xrightarrow{a=6} S = \frac{3\sqrt{3} \times 6^2}{4} = 27\sqrt{3}$$



کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۵

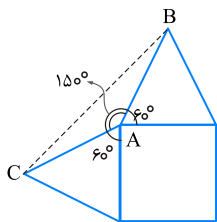
$$2\sin^2 x + \cos^2 x = \frac{4}{3} \Rightarrow \sin^2 x + \underbrace{\sin^2 x + \cos^2 x}_1 = \frac{4}{3}$$

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

$$\tan^2 x = \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{2}{3}} = \frac{1}{2}$$

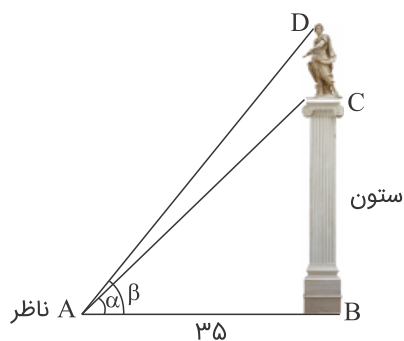
کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times \sin 150^\circ = \frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times \frac{1}{2} = 1$$



کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۶

ابتدا مسئله را به مدل هندسی تبدیل می‌کنیم:



$$\alpha = 40^\circ, \quad \beta = 45^\circ$$

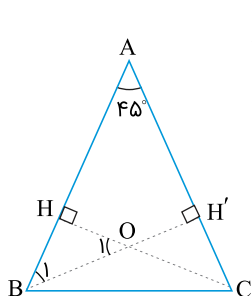
$$\tan \beta = \frac{BD}{35} \xrightarrow{\beta=45^\circ} BD = 35 \times \tan 45^\circ = 35$$

$$\tan \alpha = \frac{BC}{35} \xrightarrow{\alpha=40^\circ} BC = 35 \times \tan 40^\circ = \frac{1}{10} \times 35 = 28$$

بنابراین:

$$\text{ارتفاع مجسمه} : CD = BD - BC = 35 - 28 = 7$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۴



$$\hat{A} = 45^\circ \Rightarrow \hat{O}_1 = \hat{B}_1 = 45$$

$$\Delta AHC : AH = \frac{AC}{\sqrt{2}} = \frac{16}{\sqrt{2}} = 8\sqrt{2} \Rightarrow HB = HO = 16 - 8\sqrt{2}$$

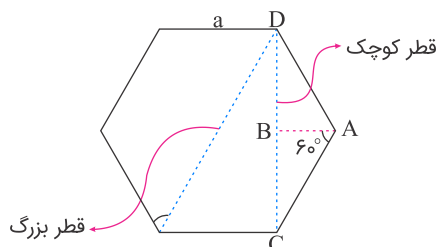
$$S_{OHB} = \frac{1}{2} (16 - 8\sqrt{2})^2 = \frac{1}{2} \times 16(2 - \sqrt{2})^2 = 16(6 - 4\sqrt{2}) = 16(3 - 2\sqrt{2}) = \frac{16}{3 + 2\sqrt{2}}$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

شش ضلعی منتظم به ضلع a از شش مثلث متساوی الاضلاع به طول ضلع a تشکیل شده است، پس مساحت آن برابر است با:

$$S = 6 \times \frac{1}{2} \times a \times a \times \sin 60^\circ = \frac{3\sqrt{3}}{2} a^2$$

$$S = \frac{3\sqrt{3}}{2} a^2 = 9\sqrt{3} \Rightarrow a^2 = 6 \Rightarrow a = \sqrt{6}$$



با استفاده از تقارن داریم:

$$DC = 2BC = 2AC \sin 60^\circ = 2\sqrt{6} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$$

نکته: در شش ضلعی منتظم به طول ضلع a داریم:

الف) طول قطر کوچک آن $a\sqrt{3}$ است.

ب) طول قطر بزرگ آن $2a$ است.

پ) مساحت آن $\frac{3\sqrt{3}}{2} a^2$ است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۵

$$\sin \alpha = 2 \cos \alpha \Rightarrow \tan \alpha = 2 \Rightarrow \tan^2 \alpha = 4 \Rightarrow 1 + \tan^2 \alpha = 5$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\cos^2 \alpha} = 5 \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{1}{5}$$

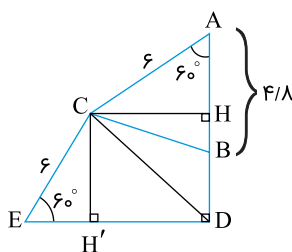
$$\xrightarrow{\cos \alpha < 0} \cos \alpha = -\frac{\sqrt{5}}{5} = -\frac{2\sqrt{5}}{10}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

$$\frac{1}{2} \times AC \times AB \times \sin 60^\circ = \frac{7}{2} \times \sqrt{3}$$

$$\frac{1}{2} \times AC \times \frac{4}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{7}{2} \times \sqrt{3} \Rightarrow AC = 7 \Rightarrow EC = 7$$

در مثلث AHC داریم:



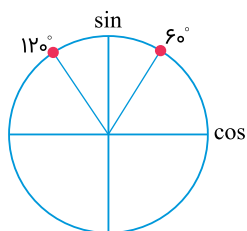
$$\sin 60^\circ = \frac{CH}{7} \Rightarrow CH = 3\sqrt{3}$$

دو مثلث ACH و CEH' هم‌نهشت‌اند، پس در نتیجه $CH' = 3\sqrt{3}$. بنابراین چهارضلعی HCH'D مربع است و داریم:

$$DC = 3\sqrt{3} \times \sqrt{2} = 3\sqrt{6}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

باتوجه به شکل:



$$\frac{\sqrt{3}}{2} \leq \sin x \leq 1$$

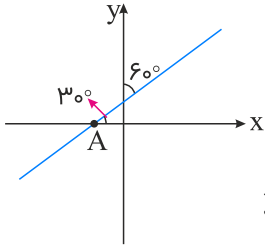
$$\frac{\sqrt{3}}{2} \leq k \leq 1$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۴۰۱

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۴۰۱

می‌دانیم شیب خط $y = mx + b$ برابر است با تانژانت زاویه‌ای که خط با جهت مثبت محور x می‌سازد، یعنی $\tan \alpha = m$. زاویه‌ای که خط با جهت مثبت محور x می‌سازد 30° است، پس: $\tan 30^\circ = m = \frac{\sqrt{3}}{3}$. در نتیجه معادله به فرم زیر خواهد بود.

$$y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \frac{3}{9} + 1 \Rightarrow y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \frac{4}{3}$$



باتوجه به اینکه نقطه A روی محور x ها است، با قرار دادن $y = 0$ طول آن به دست می‌آید.

$$y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \frac{4}{3} \xrightarrow{y=0} x = -\frac{4\sqrt{3}}{3}$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۰

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۰

گزینه ۱ درست است، زیرا: $\sin 170^\circ = \sin 10^\circ < \sin 20^\circ$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۲": نادرست است، زیرا: $\cos 160^\circ = -\cos 20^\circ$

گزینه "۳": نادرست است، زیرا می‌دانیم برای هر زاویه حاده داریم: $\tan x > \sin x$

گزینه "۴": نادرست است، زیرا می‌دانیم برای هر زاویه حاده داریم: $\cot x > \cos x$

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۴۰۰

$$(1 - \sin^2 \theta) \left(1 + \frac{1}{\cos^2 \theta}\right) - (1 - \cos^2 \theta)^2 = \cos^2 \theta \left(1 + \frac{1}{\cos^2 \theta}\right) - (1 + \cos^2 \theta - 2 \cos \theta) \\ = \cos^2 \theta + 1 - 1 - \cos^2 \theta + 2 \cos \theta = 2 \cos \theta$$

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۷ ۱۴۰۱

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

از یک اتحاد مثلثاتی مهم استفاده می‌کنیم.

$$(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 + (\sin \alpha - \cos \alpha)^2 = 2 \Rightarrow \frac{1}{16} + (\sin \alpha - \cos \alpha)^2 = 2$$

$$\Rightarrow (\sin \alpha - \cos \alpha)^2 = \frac{31}{16} \Rightarrow |\sin \alpha - \cos \alpha| = \frac{\sqrt{31}}{4}$$

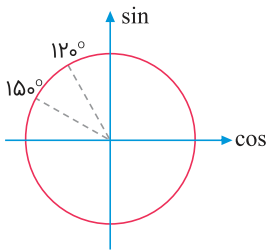
اثبات نکته: $(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 + (\sin \alpha - \cos \alpha)^2 = 2$

$$(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 + (\sin \alpha - \cos \alpha)^2$$

$$= \underbrace{(\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2}_1 + 2 \sin \alpha \cos \alpha + \underbrace{(\sin \alpha)^2 + (\cos \alpha)^2}_1 - 2 \sin \alpha \cos \alpha = 1 + 1 = 2$$

علوی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

علوی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱



$$120^\circ \leq \alpha \leq 150^\circ$$

$$\cos 150^\circ \leq \cos \alpha \leq \cos 120^\circ \Rightarrow -\frac{\sqrt{3}}{2} \leq \cos \alpha \leq -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow -\frac{\sqrt{3}}{2} \leq 2m - 1 \leq -\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{2 - \sqrt{3}}{2} \leq 2m \leq \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{2 - \sqrt{3}}{4} \leq m \leq \frac{1}{4}$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

$$y = ax - 1 \xrightarrow{(1,0)} 0 = a - 1 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow \tan \alpha = 1$$

$$\Rightarrow \alpha = 45^\circ \Rightarrow \sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

مساحت هر چهار ضلعی از نصف حاصل ضرب دو قطر در سینوس زاویهٔ بینشان به دست می‌آید:

$$S = \frac{1}{2}(12)(8\sqrt{3})(\sin 60^\circ) = 48\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 24 \times 3 = 72$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

$$\begin{cases} \cos \theta = -\frac{2}{3} \Rightarrow \cos \theta < 0 & \text{ربع دوم یا سوم} \\ \tan \theta \cdot \cos \theta > 0 \xrightarrow{\cos \theta < 0} \tan \theta < 0 & \text{ربع دوم یا چهارم} \end{cases}$$

درنتیجه انتهای کمان θ در ربع دوم است.

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

ابتدا باید شیب خط را بیابیم:

$$m = \frac{1-3}{0-2} = \frac{-2}{-2} = 1$$

می‌دانیم شیب $\tan \alpha$ است. (α زاویه‌ای است که خط با جهت مثبت محور x ها می‌سازد)

$$\tan \alpha = 1 \Rightarrow \alpha = 45^\circ$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۴۰۱

مقدار عبارت را به‌ازای $\sin x = 1$ و $\sin x = -1$ امتحان می‌کنیم:

$$\sin x = 1 \Rightarrow A = 4 - 8 + 3 = -1$$

$$\sin x = -1 \Rightarrow A = 4 + 8 + 3 = 15 = \max \Rightarrow x = 270^\circ$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۴۰۱

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۴۰۱

$$a = \tan 60^\circ = \sqrt{3} \Rightarrow y = ax + b \xrightarrow{a=\sqrt{3}} y = \sqrt{3}x + b$$

$$\xrightarrow{(2,3)} 3 = 2\sqrt{3} + b \Rightarrow b = 3 - 2\sqrt{3} \Rightarrow y = \sqrt{3}x + 3 - 2\sqrt{3}$$

$$\xrightarrow{\times \sqrt{3}} \sqrt{3}y = 3x + 3\sqrt{3} - 6 = 3(x + \sqrt{3} - 2)$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۴۰۱ ۴

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۴۰۱ ۴

$$\sin x + \cos x = \frac{1}{3} \xrightarrow{\text{توان ۲}} \sin^2 x + \cos^2 x + 2 \sin x \cdot \cos x = \frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow 1 + 2 \sin x \cdot \cos x = \frac{1}{9} \Rightarrow 2 \sin x \cdot \cos x = -\frac{8}{9} \Rightarrow \sin x \cdot \cos x = -\frac{4}{9}$$

$$\sin^3 x + \cos^3 x = (\sin x + \cos x)(\sin^2 x + \cos^2 x - \sin x \cdot \cos x)$$

$$= \frac{1}{3} \left(1 - \left(-\frac{4}{9} \right) \right) = \frac{1}{3} \times \frac{13}{9} = \frac{13}{27}$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۴۰۱ ۴

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۴۰۱ ۴

شیب این خط برابر $\tan 45^\circ$ یعنی برابر ۱ است.

$$\frac{2m}{m+1} = 1 \Rightarrow 2m = m+1 \Rightarrow m = 1$$

علوی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۴۰۰ ۳

$$\triangle BHC : \sin 60^\circ = \frac{BH}{BC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{BH}{2} \Rightarrow BH = \sqrt{3}$$

$$\text{مساحت} = \frac{(8 + 10) \times \sqrt{3}}{2} = 9\sqrt{3}$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱۴۰۰ ۳

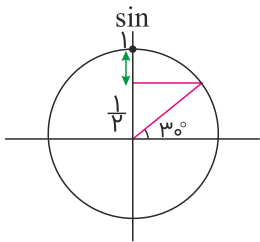
علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱۴۰۰ ۳

$$\frac{\sin 2x - \cos 2x}{\cos 2x} = \tan 2x - 1 = \frac{1}{5}$$

$$\tan 2x = \frac{6}{5} \Rightarrow \cot 2x = \frac{5}{6}$$

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۴۰۰

برای هر زاویه α ، $-1 \leq \sin \alpha \leq 1$ یعنی حداکثر سینوس ۱ و حداقل آن -1 می‌باشد. وقتی α در بازه $[90^\circ, 30^\circ]$ است، تغییرات محدودتر می‌شود.



$$\sin 30^\circ < \sin \alpha \leq \sin 90^\circ$$

$$\frac{1}{2} < \sin \alpha \leq 1 \Rightarrow \frac{1}{2} < \frac{2m-1}{4} \leq 1 \xrightarrow{\times 4} 2 < 2m-1 \leq 4$$

$$3 < 2m \leq 5 \Rightarrow \frac{3}{2} < m \leq \frac{5}{2}$$

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۴۰۰

$$\begin{aligned} \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} &= \sqrt{\sin^2 \alpha} = |\sin \alpha| = \sin \alpha \Rightarrow \sin \alpha > 0 \\ \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} &= \sqrt{\cos^2 \alpha} = |\cos \alpha| = -\cos \alpha \Rightarrow \cos \alpha < 0 \end{aligned} \Rightarrow \text{ربع دوم}$$

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۴۰۰

$$\sqrt{1 - \cos^2 x} = |\sin x| = -\sin x \Rightarrow \sin x < 0$$

$$\sqrt{1 - \sin^2 x} = |\cos x| = \cos x \Rightarrow \cos x > 0$$

پس x زاویه‌ای در ربع چهارم خواهد بود.

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۴۰۰

شیب خط L برابر $\tan \alpha$ است. (α حاده است)

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \xrightarrow{\cos \alpha = \frac{4}{5}} 1 + \tan^2 \alpha = \frac{9}{4} \Rightarrow \tan^2 \alpha = \frac{5}{4}$$

$$\xrightarrow{\tan \alpha > 0} \tan \alpha = \frac{\sqrt{5}}{2} \Rightarrow a = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$-4b = -4 \Rightarrow b = 1$$

$$a\sqrt{5} + b = \frac{\sqrt{5}}{2} \times \sqrt{5} + 1 = \frac{5}{2} + 1 = 3\frac{1}{2}$$

علوی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۹

$$\frac{\sin(\pi - 20^\circ) - \cos(\pi + 20^\circ)}{\cos(\frac{\pi}{2} + 20^\circ) + \sin(\frac{\pi}{2} - 20^\circ)} = \frac{\sin 20^\circ + \cos 20^\circ}{-\sin 20^\circ + \cos 20^\circ}$$

$$\xrightarrow{\div \cos 20^\circ} \frac{\tan 20^\circ + 1}{-\tan 20^\circ + 1} = \frac{0/36 + 1}{-0/36 + 1} = \frac{1/36}{0/64} = \frac{17}{8}$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۹

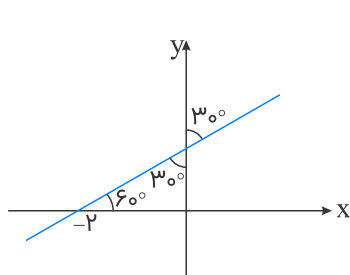
علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۹ ۱۳۹۹

$$\frac{1 - \sin x}{1 + \sin x} = 4 \Rightarrow 4 + 4 \sin x = 1 - \sin x \Rightarrow \sin x = \frac{-3}{5}$$

$$\xrightarrow{\text{ربع سوم}} \cos x = \frac{-4}{5} \Rightarrow \tan x = \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{3}{4}$$

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۹

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۹



$$m = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$$

$$y - 0 = \sqrt{3}(x - (-2)) \Rightarrow y = \sqrt{3}(x + 2)$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۹

θ در ربع اول:

$$\Rightarrow 0 \leq \cos \theta \leq 1 \Rightarrow 0 \leq \frac{3m+2}{6} \leq 1 \Rightarrow 0 \leq 3m+2 \leq 6$$

$$\Rightarrow -2 \leq 3m \leq 4 \Rightarrow \frac{-2}{3} \leq m \leq \frac{4}{3}$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۹

می‌دانیم نیمساز ناحیهٔ دوم و چهارم برابر $y = -x$ است و چون خط L با این خط زاویهٔ 180° درجه می‌سازد پس با آن موازی است، پس شیب خط L برابر (-1) است.

$$y - (-3) = -1(x - 8) \Rightarrow y = -x + 5$$

برای به دست آوردن محل برخورد با محور x ها، y را برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$0 = -x + 5 \Rightarrow x = 5$$

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۹

طرفین تساوی داده‌شده را به توان دو می‌رسانیم:

$$\tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha + 2 \tan \alpha \cot \alpha = 25$$

می‌دانیم $\tan \alpha \cot \alpha = 1$ ، درنتیجه خواهیم داشت:

$$\tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha = 25 - 2 = 23$$

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۹

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \frac{9}{16} = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

$$\Rightarrow \sin^2 \alpha = \frac{16}{25} \xrightarrow{\text{ربع سوم}} \sin \alpha = \frac{-4}{5}$$

$$\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{\cos \alpha}{-\frac{4}{5}} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{-3}{5}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha - \cos \alpha = \frac{-4}{5} + \frac{3}{5} = \frac{-1}{5}$$

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۹

$$0 \leq \theta \leq 90 \Rightarrow 0 \leq \cos \theta \leq 1 \Rightarrow 0 \leq \frac{x}{4} + 2 \leq 1$$

$$\Rightarrow -2 \leq \frac{x}{4} \leq -1 \Rightarrow -8 \leq x \leq -4$$

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۹

با استفاده از اتحادهای مثلثاتی، عبارت‌های صورت و مخرج کسر را به ساده‌ترین شکل ممکن می‌نویسیم. می‌دانیم:

$$\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \theta\right) = \sin \theta$$

$$\cos(\pi + \theta) = -\cos \theta$$

$$\sin(\pi - \theta) = \sin \theta$$

$$\sin(3\pi + \theta) = \sin(\pi + \theta) = -\sin \theta$$

$$\frac{\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \theta\right) - \cos(\pi + \theta)}{\sin(\pi - \theta) - \sin(3\pi + \theta)} = \frac{\sin \theta - (-\cos \theta)}{\sin \theta - (-\sin \theta)} = \frac{\sin \theta + \cos \theta}{\sin \theta + \sin \theta}$$

باتوجه به اینکه مقدار $\tan \theta$ در صورت سؤال داده شده است، صورت و مخرج کسر را بر $\cos \theta$ تقسیم می‌کنیم تا کسر داده شده برحسب $\tan \theta$ به دست آید.

$$\frac{\sin \theta + \cos \theta}{2 \sin \theta} = \frac{\frac{\sin \theta}{\cos \theta} + \frac{\cos \theta}{\cos \theta}}{2 \frac{\sin \theta}{\cos \theta}} = \frac{\tan \theta + 1}{2 \tan \theta} = \frac{0/2 + 1}{2(0/2)} = \frac{1/2}{0/4} = 3$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۱

گام اول

باتوجه به اینکه در صورت سؤال مقدار $\tan ۱۵^\circ$ داده شده است، سعی می‌کنیم تمام زوایا را برحسب زاویه ۱۵° به دست آوریم.

گام دوم

$$\begin{aligned} A &= \frac{\cos ۲۸۵^\circ - \sin ۲۵۵^\circ}{\sin ۵۲۵^\circ - \sin ۱۰۵^\circ} = \frac{\cos(۲۷۰^\circ + ۱۵^\circ) - \sin(۲۷۰^\circ - ۱۵^\circ)}{\sin(۵۴۰^\circ - ۱۵^\circ) - \sin(۹۰^\circ + ۱۵^\circ)} \\ &= \frac{\cos(\frac{۳\pi}{۲} + ۱۵^\circ) - \sin(\frac{۳\pi}{۲} - ۱۵^\circ)}{\sin(۳\pi - ۱۵^\circ) - \sin(\frac{\pi}{۲} + ۱۵^\circ)} = \frac{\sin ۱۵^\circ - (-\cos ۱۵^\circ)}{\sin ۱۵^\circ - \cos ۱۵^\circ} = \frac{\sin ۱۵^\circ + \cos ۱۵^\circ}{\sin ۱۵^\circ - \cos ۱۵^\circ} \end{aligned}$$

برای اینکه در کسر داده شده $\tan ۱۵^\circ$ ایجاد شود، صورت و مخرج کسر را بر $\cos ۱۵^\circ$ تقسیم می‌کنیم. بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} A &= \frac{\frac{\sin ۱۵^\circ + \cos ۱۵^\circ}{\cos ۱۵^\circ}}{\frac{\sin ۱۵^\circ - \cos ۱۵^\circ}{\cos ۱۵^\circ}} = \frac{\frac{\sin ۱۵^\circ}{\cos ۱۵^\circ} + \frac{\cos ۱۵^\circ}{\cos ۱۵^\circ}}{\frac{\sin ۱۵^\circ}{\cos ۱۵^\circ} - \frac{\cos ۱۵^\circ}{\cos ۱۵^\circ}} \\ &= \frac{\tan ۱۵^\circ + ۱}{\tan ۱۵^\circ - ۱} = \frac{۰/۲۸ + ۱}{۰/۲۸ - ۱} = \frac{۱/۲۸}{-۰/۷۲} = -\frac{۱۲۸}{۷۲} = -\frac{۱۶}{۹} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\tan(۳۰۰^\circ) \cos(۲۱۰^\circ) + \tan(۴۸۰^\circ) \sin(۸۴۰^\circ) \\ &= \tan(۳۶۰^\circ - ۶۰^\circ) \cos(۱۸۰^\circ + ۳۰^\circ) + \tan(۳۶۰^\circ + ۱۲۰^\circ) \sin(۷۲۰^\circ + ۱۲۰^\circ) \\ &= \tan(-۶۰^\circ) \cos(۱۸۰^\circ + ۳۰^\circ) + \tan(۱۸۰^\circ - ۶۰^\circ) \sin(۱۸۰^\circ - ۶۰^\circ) \\ &= (-\tan(۶۰^\circ))(-\cos(۳۰^\circ)) + (-\tan(۶۰^\circ)) \sin(۶۰^\circ) \\ &= (-\sqrt{۳})(-\frac{\sqrt{۳}}{۲}) + (-\sqrt{۳})(\frac{\sqrt{۳}}{۲}) = \frac{۳}{۲} - \frac{۳}{۲} = ۰ \end{aligned}$$

$\cos \alpha = \frac{2}{3}$ و α در ناحیه چهارم است:

$$\sin \alpha = -\sqrt{1 - \frac{4}{9}} = -\frac{\sqrt{5}}{3}, \quad \tan^2 \alpha = \frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} = \frac{\frac{5}{9}}{\frac{4}{9}} = \frac{5}{4}$$

$$\frac{\sin(\alpha + \frac{\pi}{2}) - \sin(\alpha - \pi)}{|\tan^2 \alpha - 1|} = \frac{\cos \alpha + \sin \alpha}{\frac{5}{4} - 1} = \frac{\frac{2}{3} - \frac{\sqrt{5}}{3}}{\frac{1}{4}} = \frac{4(2 - \sqrt{5})}{3}$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

در فرض تست مقدار $\tan 20^\circ$ به ما داده شده است، پس ابتدا تمامی زوایا را به صورت جمع یا تفاضل کمان‌های معروف و زاویه 20° می‌نویسیم. عبارت نهایی را برحسب $\tan 20^\circ$ به دست آورده و حاصل عددی آن را محاسبه می‌کنیم.

$$A = \frac{\sin 250^\circ + \sin 700^\circ}{\cos 560^\circ - \cos 110^\circ} = \frac{\sin(270^\circ - 20^\circ) + \sin(720^\circ - 20^\circ)}{\cos(540^\circ + 20^\circ) - \cos(90^\circ + 20^\circ)}$$

$$= \frac{-\cos 20^\circ + \sin(-20^\circ)}{\cos(180^\circ + 20^\circ) - (-\sin 20^\circ)} = \frac{-\cos 20^\circ - \sin 20^\circ}{-\cos 20^\circ + \sin 20^\circ}$$

$$\xrightarrow{\div \cos 20^\circ} A = \frac{\frac{-\cos 20^\circ}{\cos 20^\circ} - \frac{\sin 20^\circ}{\cos 20^\circ}}{\frac{-\cos 20^\circ}{\cos 20^\circ} + \frac{\sin 20^\circ}{\cos 20^\circ}} = \frac{-1 - \tan 20^\circ}{-1 + \tan 20^\circ} = \frac{-1 - 0/4}{-1 + 0/4} = \frac{-1/4}{-0/6} = \frac{1}{3}$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۴

$$\tan(285^\circ) = \tan(270^\circ + 15^\circ) = -\cot(15^\circ)$$

$$\tan(-165^\circ) = -\tan(165^\circ) = -\tan(180^\circ - 15^\circ) = \tan(15^\circ)$$

$$\sin(1095^\circ) = \sin(1080^\circ + 15^\circ) = \sin 15^\circ$$

$$\cos(255^\circ) = \cos(270^\circ - 15^\circ) = -\sin(15^\circ)$$

$$\tan(285^\circ) \tan(-165^\circ) - \sin(1095^\circ) \cos(255^\circ) = -\cot(15^\circ) \tan(15^\circ) + \sin^2(15^\circ)$$

$$= -1 + \sin^2(15^\circ) = -\cos^2(15^\circ)$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

$$\tan\left(\frac{17\pi}{6}\right) = \tan\left(\frac{18\pi}{6} - \frac{\pi}{6}\right) = \tan\left(-\frac{\pi}{6}\right) = -\tan\frac{\pi}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\sin\left(\frac{11\pi}{3}\right) = \sin\left(\frac{12\pi}{3} - \frac{\pi}{3}\right) = \sin\left(-\frac{\pi}{3}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos\left(\frac{10\pi}{3}\right) = \cos\left(3\pi + \frac{\pi}{3}\right) = -\cos\frac{\pi}{3} = -\frac{1}{2}$$

حاصل عبارت برابر است با:

$$\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) - \frac{1}{2} = \frac{3}{6} - \frac{1}{2} = 0$$

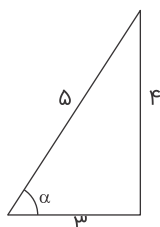
کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

$$\sin\left(\frac{9\pi}{4} + \alpha\right) = \sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) = \cos\alpha$$

$$\cos\left(\frac{7\pi}{4} - \alpha\right) = -\sin\alpha$$

$$\tan\left(\alpha - \frac{3\pi}{4}\right) = -\tan\left(\frac{3\pi}{4} - \alpha\right) = -\cot\alpha$$

اگر $\tan\alpha = \frac{4}{3}$ باشد، با رسم مثلث سایر نسبت‌های مثلثاتی α را پیدا می‌کنیم:



$$\tan\alpha = \frac{4}{3}, \cot\alpha = \frac{3}{4}$$

$$\sin\alpha = \frac{4}{5}, \cos\alpha = \frac{3}{5}$$

$$\begin{aligned} \text{حاصل: } \cos\alpha(-\sin\alpha) - (-\cot\alpha) &= -\frac{3}{5}\left(\frac{4}{5}\right) + \frac{3}{4} \\ &= -\frac{12}{25} + \frac{3}{4} = \frac{-48 + 75}{100} = \frac{27}{100} \end{aligned}$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

$$\begin{aligned} \frac{\tan x}{\sqrt{1 + \tan^2 x}} \left(\frac{1}{\sin x} - \sin x \right) &= \frac{\tan x}{\sqrt{\frac{1}{\cos^2 x}}} \left(\frac{1 - \sin^2 x}{\sin x} \right) \\ &= \frac{\tan x}{\frac{1}{|\cos x|}} \times \frac{\cos^2 x}{\sin x} = \frac{\sin x}{\cos x} \times |\cos x| \times \frac{\cos^2 x}{\sin x} \end{aligned}$$

اگر $\frac{\pi}{2} < x < \pi$ باشد آنگاه $\cos x < 0$ است، پس $|\cos x| = -\cos x$ است. بنابراین:

$$\frac{\sin x}{\cos x} \times (-\cos x) \times \frac{\cos^2 x}{\sin x} = -\cos^2 x$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

$$\begin{aligned} \sin \frac{17\pi}{3} &= \sin \left(\frac{18\pi}{3} - \frac{\pi}{3} \right) = \sin \left(6\pi - \frac{\pi}{3} \right) = \sin \left(-\frac{\pi}{3} \right) = -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ \cos \left(-\frac{17\pi}{6} \right) &= \cos \left(\frac{17\pi}{6} \right) = \cos \left(\frac{18\pi}{6} - \frac{\pi}{6} \right) = \cos \left(3\pi - \frac{\pi}{6} \right) \\ &= \cos \left(\pi - \frac{\pi}{6} \right) = -\cos \frac{\pi}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ \tan \left(\frac{19\pi}{4} \right) &= \tan \left(\frac{20\pi}{4} - \frac{\pi}{4} \right) = \tan \left(-\frac{\pi}{4} \right) = -1 \\ \sin \left(-\frac{11\pi}{6} \right) &= -\sin \frac{11\pi}{6} = -\sin \left(\frac{12\pi}{6} - \frac{\pi}{6} \right) = \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

حاصل عبارت خواسته شده برابر است با:

$$\left(-\frac{\sqrt{3}}{2} \right) \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} \right) + (-1) \left(\frac{1}{2} \right) = \frac{3}{4} - \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

$$A = \sqrt{1 + \tan^2 x} \left(\sin^2 \frac{\pi}{4} - \sin^2 x \right) = \sqrt{\frac{1}{\cos^2 x}} \left(\left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right)^2 - \sin^2 x \right)$$

$$= \frac{1}{|\cos x|} \left(\frac{1}{2} - \sin^2 x \right) = \frac{1 - \sin^2 x}{|\cos x|} = \frac{\cos^2 x}{|\cos x|}$$

چون $\frac{3\pi}{4} < x < \pi$ است، یعنی x در ناحیه سوم قرار دارد و در نتیجه $|\cos x| = -\cos x$ است. پس:

$$A = \frac{\cos^2 x}{-\cos x} = -\cos x$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

$$\tan \frac{11\pi}{4} = \tan \left(\frac{12\pi}{4} - \frac{\pi}{4} \right) = \tan \left(3\pi - \frac{\pi}{4} \right) = \tan \left(-\frac{\pi}{4} \right) = -1$$

$$\sin \frac{15\pi}{4} = \sin \left(\frac{16\pi}{4} - \frac{\pi}{4} \right) = \sin \left(4\pi - \frac{\pi}{4} \right) = \sin \left(-\frac{\pi}{4} \right) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

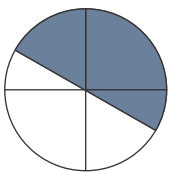
$$\cos \frac{13\pi}{4} = \cos \left(\frac{12\pi}{4} + \frac{\pi}{4} \right) = \cos \left(3\pi + \frac{\pi}{4} \right) = -\cos \left(\frac{\pi}{4} \right) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$A = \tan \frac{11\pi}{4} + \sin \frac{15\pi}{4} \cos \frac{13\pi}{4} = -1 + \left(-\frac{\sqrt{2}}{2} \right) \left(-\frac{\sqrt{2}}{2} \right) = -1 + \frac{1}{2} = -\frac{1}{2}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

$$-\frac{\pi}{12} < x < \frac{5\pi}{12} \Rightarrow -\frac{\pi}{6} < 2x < \frac{5\pi}{6}$$

حداقل مقدار سینوس در این بازه $-\frac{1}{2}$ و حداکثر آن ۱ است.



$$-\frac{1}{2} < \frac{m-1}{4} \leq 1 \xrightarrow{\times 4} -2 < m-1 \leq 4 \Rightarrow -1 < m \leq 5$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

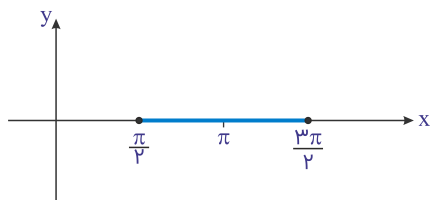
$$\begin{aligned}
 -\frac{\pi}{12} < x < \frac{\pi}{16} &\xrightarrow{\times 4} -\frac{\pi}{3} < 4x < \frac{\pi}{4} \\
 \Rightarrow \begin{cases} -\frac{\pi}{3} < 4x \leq 0 \Rightarrow \frac{1}{4} < \cos 4x \leq 1 \\ 0 \leq 4x < \frac{\pi}{4} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{4} < \cos 4x \leq 1 \end{cases} \\
 \xrightarrow{\cup} \frac{1}{4} < \cos 4x \leq 1 \Rightarrow \frac{1}{4} < \frac{1-2m}{3} \leq 1 \\
 \xrightarrow{\times 6} 3 < 2-4m \leq 6 \xrightarrow{-2} 1 < -4m \leq 4 \\
 \xrightarrow{\div (-4)} -1 \leq m < -\frac{1}{4}
 \end{aligned}$$

مدارس علوم تجربی البرز

برای رسم نمودار، باید تکلیف $\cos x$ داخل قدر مطلق را به لحاظ علامتی معلوم کنیم:

$$\frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2} \Rightarrow \cos x < 0 \Rightarrow f(x) = \cos x - \cos x = 0$$

پس نمودار تابع به این صورت خواهد بود:



واضح است که نمودار شامل حداقل یک پاره خط است.

$$\begin{aligned}
 -1 \leq \cos x \leq 1 &\Rightarrow 0 \leq \cos^2 x \leq 1 \Rightarrow 0 \leq 2\cos^2 x \leq 2 \Rightarrow -1 \leq 2\cos^2 x - 1 \leq 1 \\
 \Rightarrow R_f &= [-1, 1]
 \end{aligned}$$

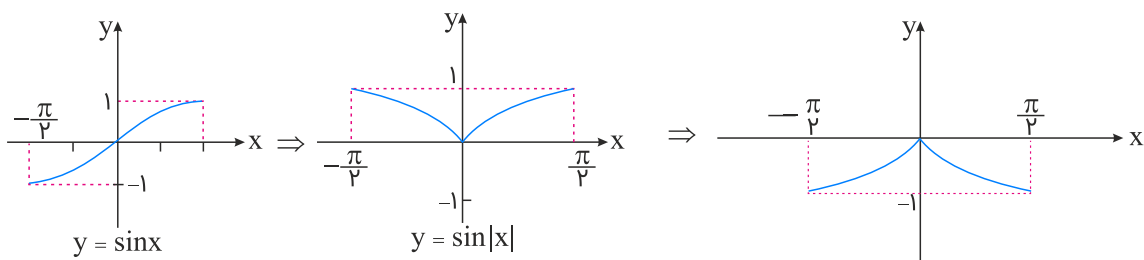
می‌دانیم:

$$-1 \leq \sin x \leq 1$$

$$-2 \leq 2 \sin x \leq 2$$

$$-1 \leq 2 \sin x + 1 \leq 3$$

علوی علوم تجربی یازدهم آزمون شماره ۱۴۰۱۷



علوی ریاضی و فیزیک یازدهم آزمون شماره ۱۴۰۰۸

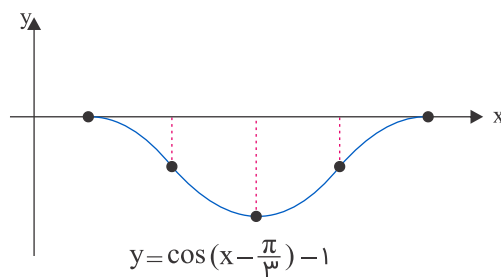
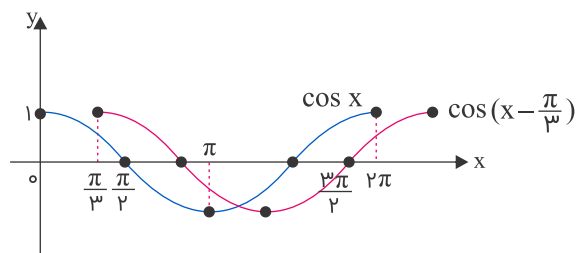
$$\sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) = -\cos x$$

$$y = -2 \cos x + 1$$

$$-1 \leq \cos x \leq 1 \Rightarrow -2 \leq -2 \cos x \leq 2 \Rightarrow -1 \leq -2 \cos x + 1 \leq 3$$

$$R_f = [-1, 3]$$

علوی علوم تجربی یازدهم آزمون شماره ۱۴۰۱۹



علوی ریاضی و فیزیک یازدهم آزمون شماره ۸ ۱۴۰۱

$$\frac{3 \cos(248^\circ) - 2 \sin(158^\circ)}{\sin(202^\circ) - \cos(292^\circ)} = \frac{3 \cos(270^\circ - 22^\circ) - 2 \sin(180^\circ - 22^\circ)}{\sin(180^\circ + 22^\circ) - \cos(270^\circ + 22^\circ)}$$

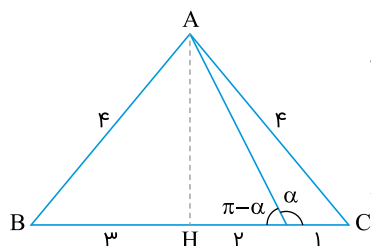
$$= \frac{-3 \sin 22^\circ - 2 \sin 22^\circ}{-\sin 22^\circ - \sin 22^\circ} = \frac{5}{2} = 2/5$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

$$\tan(\pi - \alpha) = \frac{1/5}{2} \Rightarrow \tan \alpha = -\frac{3}{4}$$

$$\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha} = -\frac{4}{3}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳



اگر ارتفاع AH را رسم کنیم چون مثلث متساوی الساقین است این ارتفاع میانه نیز خواهد بود
پس:

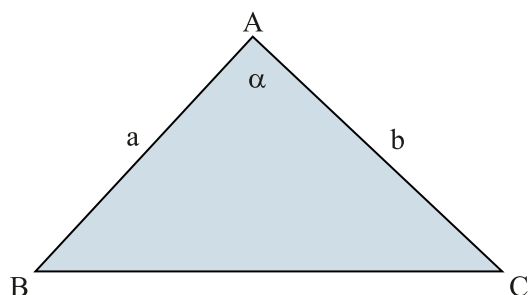
$$\Delta AHC \Rightarrow AH^2 + 9 = 16 \Rightarrow AH^2 = 7 \Rightarrow AH = \sqrt{7}$$

پس:

$$\tan(\pi - \alpha) = \frac{\sqrt{7}}{2} \Rightarrow -\tan \alpha = \frac{\sqrt{7}}{2} \Rightarrow \tan \alpha = -\frac{\sqrt{7}}{2}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۳

نکته: در هر مثلث دلخواه رابطه $S = \frac{1}{2} a \times b \times \sin \alpha$ برقرار است:



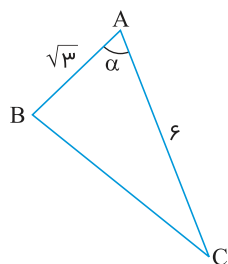
با استفاده از نکته بالا داریم:

$$S = 15 = \frac{1}{2} \times 5 \times 12 \times \sin \alpha$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} \alpha_1 = 30^\circ \\ \alpha_2 = 150^\circ \end{cases} \Rightarrow \alpha_2 - \alpha_1 = 120^\circ = \frac{2\pi}{3}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۲

مثلث ABC را به صورت زیر در نظر می گیریم:



مساحت مثلث عبارت است از:

$$S = \frac{1}{2} \sqrt{3} \times 6 \times \sin \alpha \Rightarrow 4/\sqrt{3} = \sqrt{3} \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{4}{6\sqrt{3}} = \frac{2}{3\sqrt{3}} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{9} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{2\pi}{9} \\ \alpha = \frac{8\pi}{9} \end{cases}$$

بنابراین:

$$\frac{\alpha_{\max}}{\alpha_{\min}} = \frac{\frac{8\pi}{9}}{\frac{2\pi}{9}} = 4$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

$$\frac{1}{\sqrt{\cos^2 \alpha}} - \tan \alpha = \frac{1 + \sin \alpha}{|\cos \alpha|} \Rightarrow \frac{1}{|\cos \alpha|} - \frac{1 + \sin \alpha}{|\cos \alpha|} = \tan \alpha$$

$$\Rightarrow -\frac{\sin \alpha}{|\cos \alpha|} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \Rightarrow -\frac{1}{|\cos \alpha|} = \frac{1}{\cos \alpha}$$

$$\Rightarrow \cos \alpha < 0 \Rightarrow \alpha \text{ در ناحیه دوم یا سوم قرار دارد} \quad (۱)$$

$$\frac{|\sin \alpha|}{\cos \alpha} = -\frac{1}{\cot \alpha} \Rightarrow \frac{|\sin \alpha|}{\cos \alpha} = -\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \Rightarrow |\sin \alpha| = -\sin \alpha$$

$$\Rightarrow \sin \alpha < 0 \Rightarrow \alpha \text{ در ناحیه سوم یا چهارم قرار دارد} \quad (۲)$$

باتوجه به (۱) و (۲)، زاویه α در ناحیه سوم قرار دارد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

$$۳ \sin^۲ x + a \cos^۲ x = ۴ \xrightarrow{\div \sin^۲ x} ۳ + a \cot^۲ x = ۴(1 + \cot^۲ x)$$

$$\Rightarrow ۳ + a \cot^۲ x = ۴ + ۴ \cot^۲ x \Rightarrow \cot^۲ x = \frac{1}{a - ۴}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۳

صورت و مخرج را بر $\sin x$ تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{۳ \cot x - 1}{\cot x + 1} = \frac{۳ \times ۴ - 1}{۴ + 1} = \frac{11}{5} = ۲/۲$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۳

$$\frac{1}{\sqrt{\cos^۲ \alpha}} - \frac{1}{\cot \alpha} = \frac{1}{|\cos \alpha|} - \frac{\sin \alpha}{|\cos \alpha|}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\cot \alpha} = \frac{\sin \alpha}{|\cos \alpha|} \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\sin \alpha}{|\cos \alpha|} \Rightarrow \cos \alpha > 0$$

$$\cot \alpha = -\frac{\cos \alpha}{\sqrt{1 - \cos^۲ \alpha}} \Rightarrow \cot \alpha = -\frac{\cos \alpha}{|\sin \alpha|} \Rightarrow \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = -\frac{\cos \alpha}{|\sin \alpha|}$$

$$\Rightarrow |\sin \alpha| = -\sin \alpha \Rightarrow \sin \alpha < 0$$

چون $\cos \alpha > 0$ و $\sin \alpha < 0$ است، بنابراین α در ناحیهٔ چهارم قرار دارد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۳

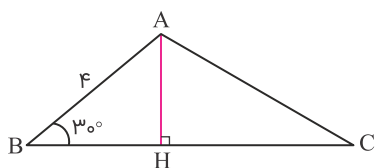
$$S_{ABC} = \frac{1}{2} \times AB \times BC \times \sin 30^\circ = 6\sqrt{3} \Rightarrow \frac{1}{2} \times 4 \times BC \times \frac{1}{2} = 6\sqrt{3} \Rightarrow BC = 6\sqrt{3}$$

حال ارتفاع AH را رسم می‌کنیم:

$$\sin \hat{B} = \frac{AH}{AB} \Rightarrow AH = 2$$

$$BH = \sqrt{16 - 4} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3} \Rightarrow HC = 6\sqrt{3} - 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$$

$$\triangle AHC : \tan \hat{C} = \frac{AH}{HC} = \frac{2}{4\sqrt{3}} = \frac{1}{2\sqrt{3}}$$



علوی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱۱ ۱۴۰۱



۱	●○○○○	۱۱	●○○○○	۲۱	○●○○○	۳۱	○○○○●	۴۱	○○○○●
۲	○○○○●	۱۲	○●○○○	۲۲	●○○○○	۳۲	●○○○○	۴۲	●○○○○
۳	○○●○○	۱۳	○○●○○	۲۳	○○○○●	۳۳	○○●○○	۴۳	○○●○○
۴	○○○○●	۱۴	○○○○●	۲۴	●○○○○	۳۴	○●○○○	۴۴	○○●○○
۵	○●○○○	۱۵	●○○○○	۲۵	●○○○○	۳۵	○○○○●	۴۵	○○●○○
۶	○○●○○	۱۶	○○○○●	۲۶	○●○○○	۳۶	○○○○●	۴۶	○○○○●
۷	○○○○●	۱۷	○○○○●	۲۷	○●○○○	۳۷	○○●○○	۴۷	○○●○○
۸	○●○○○	۱۸	○○○○●	۲۸	○○○○●	۳۸	○●○○○	۴۸	○○●○○
۹	○○○○●	۱۹	○○●○○	۲۹	○○●○○	۳۹	○○●○○	۴۹	●○○○○
۱۰	○●○○○	۲۰	○○○○●	۳۰	○○●○○	۴۰	○○●○○	۵۰	○○●○○
۵۱	○○○○●	۶۱	○○○○●						
۵۲	○●○○○	۶۲	○○○○●						
۵۳	○●○○○	۶۳	○○●○○						
۵۴	●○○○○	۶۴	●○○○○						
۵۵	○●○○○	۶۵	●○○○○						
۵۶	○○●○○	۶۶	○●○○○						
۵۷	○●○○○	۶۷	●○○○○						
۵۸	○○○○●	۶۸	○○○○●						
۵۹	○○○○●	۶۹	●○○○○						
۶۰	○○○○●	۷۰	●○○○○						