

# کلاس نکتہ و تست آن لائن ریاضی عمومی



مدرس: مسعود آقاسی

@math\_equation

www.m-aghasi.com

[masoudaghasi1395@gmail.com](mailto:masoudaghasi1395@gmail.com)

منابع لازم برای کلاس نکته و تست آنلاین ریاضی عمومی  
کنکور ارشد و دکتری ۱۴۰۳



ریاضی عمومی ۲ - جلد اول

خرید اینترنتی: <https://b2n.ir/159552>



ریاضی عمومی ۱ - جلد اول

خرید اینترنتی: <https://b2n.ir/457371>

(MBA ۱۴۰۲)

۱. دامنه تابع  $f(x) = (x + \frac{1}{|x-1|})^x$  ، کدام است؟

- (۲)  $(\frac{1-\sqrt{5}}{2}, +\infty) - \{1\}$
- (۴)  $(\frac{1-\sqrt{5}}{2}, 1) \cup (\frac{1+\sqrt{5}}{2}, +\infty) - \{0\}$

- (۱)  $(0, +\infty) - \{1\}$
- (۳)  $(\frac{1-\sqrt{5}}{2}, \frac{1+\sqrt{5}}{2}) - \{1\}$

تعیین دامنه:  $u(x) > 0$

روردی صاحبزاد  $f(x) = u(x)^{v(x)}$  معبر به معبر

۲ حالت لازم است  $\Rightarrow x=1$  ریشه  
 تریجی قدر مطلق  $\Rightarrow (1)$   

$$\begin{cases} x + \frac{1}{|x-1|} > 0 \\ x-1 \neq 0 \Rightarrow x \neq 1 \end{cases}$$
 محدودیت ۱

حالت ۱:  $x > 1$  ✓  
 $x + \frac{1}{|x-1|} = x + \frac{1}{x-1} > 0 \Rightarrow$  همیشه برقرار  $\mathbb{R} \checkmark$   
 $x > 1 \Leftrightarrow (1, +\infty)$

حالت ۲:  $x < 1$   
 $x + \frac{1}{|x-1|} = x + \frac{1}{1-x} = \frac{-x^2 + x + 1}{1-x} > 0 \Rightarrow$  تعیین علامت  
 ریشه مرتبه یک (فرد)

ریشه و نامبرونه:  $-x^2 + x + 1 = 0$  و  $x=1 \Rightarrow x=1, \frac{1+\sqrt{5}}{2}, \frac{1-\sqrt{5}}{2}$



اشتراک با  $x < 1$  داریم  $(\frac{1-\sqrt{5}}{2}, 1)$

اجماع  $\Rightarrow D_f = (\frac{1-\sqrt{5}}{2}, 1) \cup (1, +\infty)$  (۲) ✓

۲. برد تابع  $f(x) = 2^x - [2^x + \frac{4}{7}]$  کدام است؟

فرزعی یک تابع

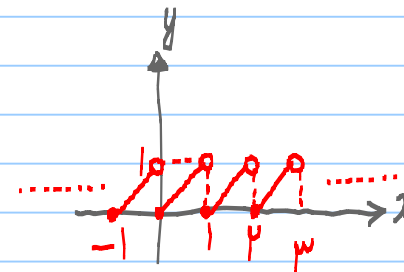
$$f(x) = (2^x + \frac{4}{7}) - [2^x + \frac{4}{7}] - \frac{4}{7}$$

متبت

$$t = 2^x + \frac{4}{7} > \frac{4}{7} \Rightarrow f(x) = t - [t] - \frac{4}{7} \in [-\frac{4}{7}, -\frac{3}{7})$$

ا < جبراعشاری < ه

(۲) ✓



$$y = x - [x]$$

متناوب با دوره تناوب  $T=1$ .

۳. اگر عدد  $c$  چنان باشد که  $\sinh c = \frac{3}{4}$ , آنگاه  $x$  هایی که در معادله  $\ln(e^x - \sqrt{e^{2x} - 1}) = c$  صدق می کنند، کدام است؟ (مکانیک ۹۳)

(۴) جواب ندارد

(۳)  $x = \ln 3 - \ln 4$

(۲)  $x = \ln 4 - \ln 5$

(۱)  $x = \ln 5 - \ln 4$

$$c = \sinh^{-1} \frac{3}{4} = \ln 2$$

درسام :

$$\sinh^{-1} x = \ln(x + \sqrt{x^2 + 1}) \quad ; \quad \text{دامنه} = \mathbb{R} \text{ و برد} = \mathbb{R}$$

$$\cosh^{-1} x = \ln(x + \sqrt{x^2 - 1}) \quad ; \quad \text{دامنه} = [1, +\infty) \text{ و برد} = [0, +\infty)$$

$$\tanh^{-1} x = \frac{1}{2} \ln \frac{1+x}{1-x} \quad ; \quad \text{دامنه} = (-1, 1) \text{ و برد} = \mathbb{R}$$

روش اول

$$e^x - \sqrt{e^{2x} - 1} = 2$$

متبت

$$\Rightarrow \sqrt{e^{2x} - 1} = e^x - 2$$

مربع

$$\Rightarrow e^{2x} - 1 = e^{2x} - 4e^x + 4$$

$$\Rightarrow 4e^x = 5 \Rightarrow x = \ln \frac{5}{4} \quad (1) \checkmark$$

(۴) ✓

$$\overset{\text{موضوع}}{\ln(e^x - \sqrt{e^{2x} - 1})} = \ln \frac{e^{2x} - (e^x - 1)}{e^x + \sqrt{e^{2x} - 1}} = \cancel{\ln 1} - \ln(e^x + \sqrt{e^{2x} - 1})$$

$$= -\ln(e^x + \sqrt{e^{2x} - 1}) = -\overset{\text{متقی}}{\cosh^{-1} e^x} = c = \overset{\text{متقی}}{\sinh^{-1} \frac{3}{4}} = \ln 2 > 0 \Rightarrow \text{غیر صاف} \quad (4) \checkmark$$

بهمین  $\frac{0}{0} \rightarrow$  عزل‌نمای کاسه حد

۴. حد  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \ln(1+x)) - \text{Arctan } x}{\tanh^2 x}$  برابر است با:

قاعده ۳. در سوالات  $\frac{0}{0}$  اگر مخرج هم‌ارز  $x$  باشد آنگاه بسط مک لورن صورت تا  $x^n$  بنویسید. (مذمبه ای مک لورن درجه  $n$ )

$$\lim_{t \rightarrow 0} \tanh t = \tanh t \sim t, \quad \ln(1+t) = t - \frac{t^2}{2} + \frac{t^3}{3} - \dots, \quad \text{tg}^{-1} t = t - \frac{t^3}{3} + \frac{t^5}{5} - \dots$$

سبب مک لورن درجه ۲ صورت را بنویسید.  $x^2 \rightarrow 0 \Rightarrow \tanh x^2 \sim x^2$  قاعده ۳

صورت  $\ln(1+x) - \frac{1}{p} \ln^p(1+x) - (x + 0x^2)$

$$\downarrow \text{مک لورن} \quad = (x - \frac{x^2}{2}) - \frac{1}{2} x^2 + \dots - x = -x^2 \Rightarrow \frac{-x^2}{x^2} = \boxed{-1} \quad (1) \checkmark$$

نکته و تست ریاضی عمومی ۱ و ۲

(ویژه کنکور ۱۴۰۳)

مسعود آقاسی @math\_equation

www.m-aghasi.ir

۵. فرض کنید  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(1+a \cos x) - b \sin x + c}{\sqrt{1+x^2} - 1} = 2$  در این صورت مقدار  $a+c$  کدام است؟

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

بیم  $\frac{0}{0} \Rightarrow C=0 \Rightarrow 2 \Rightarrow \frac{0}{0}$  *علائمی*

مک اولی درجه ۳ صورت  $\frac{1}{2}x^3$   $\alpha = \frac{1}{4}$  و  $t = 2x^3$  فرج  $\sim \alpha t = \frac{1}{4}x^3$   $\alpha \neq 0$   $t \rightarrow 0$   $(1+t)^\alpha - 1 \sim \alpha t$  *م ارزی بزرگی*

حد برابر شود  $\Leftrightarrow x^3 = (-\frac{a}{2} + \frac{b}{4})x^3 = x^3$   
 $(1+a-b)x + (-\frac{a}{2} + \frac{b}{4})x^3 = x^3$   
 $\begin{cases} 1+a-b=0 \\ -\frac{a}{2} + \frac{b}{4} = 1 \end{cases} \Rightarrow a = -\frac{5}{4}, b = -\frac{3}{4}$  (۱) ✓

۶. حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0^+} [(2^{x^2} - 1)(\ln x)^{1401}]$  برابر است با: [ ] نماد جزء صحیح است

(۱) صفر      (۲)  $-1$       (۳)  $-\infty$       (۴) وجود ندارد.

بیم  $\infty \times 0 = 0$   $(1-1)(\ln 0^+)^{1401} = 0 \times \infty$  *علائمی در برکت*

۱)  $\ln(0^+) = -\infty$

دابل برکت  $(2^{x^2} - 1)(\ln x)^{1401} \sim \ln^2 \cdot x^2 \cdot (\ln x)^{1401}$   
 $\alpha \uparrow$   $\beta \uparrow$   $\gamma \downarrow$   
 مثبت  $\downarrow$   $\gamma$   $\downarrow$   $\beta$   $\downarrow$   $\alpha$   $\downarrow$   
 منفی  $\downarrow$   $\beta$   $\downarrow$   $\alpha$   $\downarrow$

۲)  $a^t - 1 \sim t \ln a$   $t \rightarrow 0$   $a > 0, a \neq 1$

۳)  $e^t - 1 \sim t$   $t \rightarrow 0$

بسیار  $\frac{0}{0} = \frac{0}{0} = -1$  (۲) ✓ *علائمی صحیح*

۴)  $\lim_{x \rightarrow 0^+} x^\alpha (\ln x)^\beta = 0$   
 $\alpha > 0, \beta > 0$   $\log x$

۷. حاصل حد  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^{x - \cot \frac{1}{x}}}{[x] \sin \frac{1}{x}}$  کدام است؟  
 (۱)  $0$  (۲)  $1$  (۳)  $e$  (۴)  $+\infty$

بصیرت

$$[x] \sin \frac{1}{x} \sim x \cdot \frac{1}{x} = 1$$

درست:  $[t] \sim t$   
 $t \rightarrow \pm\infty$

پایخ =  $\lim_{x \rightarrow +\infty} e^{x - \cot \frac{1}{x}} = e^?$

توان مای:  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (x - \cot \frac{1}{x}) \stackrel{\infty - \infty}{t = \frac{1}{x}} \lim_{t \rightarrow 0} (\frac{1}{t} - \cot t) = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{t \cot t - 1}{t \cot t} \stackrel{0}{\sim} \frac{t + \cot t - 1}{t \cdot t} = 0 \Rightarrow \text{پایخ} = e^0 = 1$   
 مگر لورن صورت را تا ننویسد.

(نقشه برداری ۹۱)

۸. حاصل عبارت  $\lim_{x \rightarrow +\infty} x^2 (\sinh^{-1} x - \ln x - \ln 2)$  کدام است؟  
 (۱) صفر (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)  $1$

عبارت  $= x^2 (\ln(x + \sqrt{x^2 + 1}) - \ln 2x) = x^2 \ln \frac{x + \sqrt{x^2 + 1}}{2x}$

درست:  $\ln y \sim y - 1$   
 $y \rightarrow 1$

$x \rightarrow +\infty$

$$\sim x^2 (y - 1) = x^2 \left( \frac{x + \sqrt{x^2 + 1}}{2x} - 1 \right) = x^2 \cdot \frac{\sqrt{x^2 + 1} - x}{2x}$$

مزوج  $= \frac{x}{2} \cdot \frac{\sqrt{x^2 + 1} - x}{\sqrt{x^2 + 1} + x} \sim \frac{x}{2} \cdot \frac{1}{2x} = \frac{1}{4}$

۹. اگر  $u = \text{th}^{-1} x$  و  $v = \frac{1}{5 + \ln(\cosh x - 1)}$  حد راست تابع  $u^v$  در  $x = 0$  برابر است با:

$\frac{1}{\sqrt{e}}$  (۴)       $\frac{1}{\infty} = 0$  (۳)       $\sqrt{e}$  (۳)       $e^{-2}$  (۲)       $e^2$  (۱)

$\lim_{x \rightarrow 0^+} u^v = 0 = 0^0 =$  مبهم‌بازی

فرمول (۱):  $\ln u^v = v \ln u = \frac{\ln(\text{th}^{-1} x)}{5 + \ln(\cosh x - 1)} \sim \frac{\ln x}{5 + \ln \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \ln x} \xrightarrow{\frac{\infty}{\infty}} \frac{\ln x}{\frac{1}{2} \ln x} = \frac{1}{\frac{1}{2}} \Rightarrow$  پاسخ  $= e^{\frac{1}{2}} = \sqrt{e}$

حالات مبهم‌بازی:  $0^0$ ,  $\infty^0$ ,  $1^\infty$

۱)  $u = e^v$       ۲)  $f(x) \sim e^{g(x)}$       فقط برای  $1^\infty$ :  $g(x)(f(x)-1)$

۱۰. اگر  $f(x) = \frac{\sinh^2 x}{\ln(1+x^2)}$  حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} (f(x))^{\csc^2 x}$  برابر است با: [ ] نماد جزء صحیح است

$e^{\frac{5}{6}}$  (۳)       $\frac{1}{\sin^2 x}$        $e^{\frac{1}{6}}$  (۲)       $e^{\frac{1}{2}}$  (۱)

توان فرمول ۲:  $g(x)(f(x)-1) = \left[ \frac{1}{\sin^2 x} \right] \left( \frac{\sinh^2 x}{\ln(1+x^2)} - 1 \right) \sim \frac{1}{\sin^2 x} \frac{\sinh^2 x - \ln(1+x^2)}{\ln(1+x^2)}$

بم  $0^\infty$  می‌رود

$\frac{\left(x + \frac{x^3}{9}\right)^2 - \left(x - \frac{1}{2}x^2\right)}{x^2 \cdot x^2} = \frac{\frac{1}{9}x^4 + \frac{1}{3}x^6}{x^4} = \frac{5}{9}$

$(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$

پاسخ  $= e^{\frac{5}{9}}$  (۳) ✓



۱۱. عرض از مبدأ خط مجانب نمودار تابع پارامتری  $(x = \frac{t+2}{t-1}, y = \frac{2t}{t^2-1})$  کدام است؟

$-\frac{3}{2}$  (۴)

$\frac{3}{2}$  (۳)

$\frac{1}{6}$  (۲)

$\frac{1}{2}$  (۱)

مجانِب مایل

همه مجانب‌ها را محاسبه کنید!!

۱)  $x=a$  مجانِب قائم  $\Rightarrow y \rightarrow \pm\infty$  و  $x \rightarrow a$  علا : مجانِب قائم ۱)

$y \rightarrow \infty \Rightarrow t \rightarrow \pm 1 \Rightarrow \begin{cases} t \rightarrow 1 \Rightarrow x \rightarrow \infty \\ t \rightarrow -1 \Rightarrow x \rightarrow -\frac{1}{p} = \text{علا} \end{cases} \Rightarrow x = -\frac{1}{p}$  مجانِب قائم

۲)  $y=b$  مجانِب افقی  $\Rightarrow y=b$  علا  $\Rightarrow x \rightarrow \pm\infty$  : مجانِب افقی ۲)

$x \rightarrow \pm\infty \Rightarrow t \rightarrow 1 \Rightarrow y \rightarrow \infty$  مجانِب افقی ندارد عرض از مبدأ

۳)  $y = ax + b, a \neq 0$  مجانِب مایل  $a = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{y}{x} \in \mathbb{R}$  ;  $b = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} (y - ax) \in \mathbb{R}$

شرط لازم :  $x \rightarrow \infty$  و  $y \rightarrow \infty$

بررسی مجانِب مایل :  $t \rightarrow 1$  و  $x \rightarrow \infty, y \rightarrow \infty$  : نمودار پارامتری

$a = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{y}{x} = \lim_{t \rightarrow 1} \frac{2t}{\frac{t+2}{t-1}} = \lim_{t \rightarrow 1} \frac{2t(t-1)}{t+2} = \frac{1}{3}$

عرض از مبدأ  $b = \lim_{x \rightarrow \infty} (y - ax) = \lim_{t \rightarrow 1} \left( \frac{2t}{t^2-1} - \frac{t+2}{3(t-1)} \right) = \lim_{t \rightarrow 1} \frac{6t - (t+2)(t+1)}{3(t^2-1)} \stackrel{\text{Hop}}{=} \frac{1}{9}$  (۲) ✓

نکته و تست ریاضی عمومی ۱ و ۲

(ویژه کنکور ۱۴۰۳)

مسعود آقاسی @math\_equation

www.m-aghasi.ir

(۸۷ MBA)

$$y = x - 2 \quad (۴)$$

۱۲. اگر  $f(\frac{1}{x}) = e^x$  باشد، معادله خط مجانب مایل تابع  $g(x) = \frac{x}{f(x)}$  کدام است؟  
 $y = x - 1 \quad (۳)$        $y = x + 1 \quad (۲)$        $y = x \quad (۱)$

انتخاب خط  $g(x)$  محاسبه بشود.

$$f(\frac{1}{x}) = e^x \xrightarrow{x \rightarrow \frac{1}{x}} f(x) = e^{\frac{1}{x}}$$

$$g(x) = \frac{x}{e^{\frac{1}{x}}} = x e^{-\frac{1}{x}} \sim x(1 - \frac{1}{x} + \dots) = x - 1 + \dots \sim x - 1$$

*بصفتی رود*

$$x \rightarrow \pm \infty$$

پس  $y = x - 1$  مجانب مایل است.

$$e^t = 1 + t + \frac{t^2}{2!} + \dots$$

نکته. اگر  $x \rightarrow \pm \infty$  داشته باشیم  $g(x) \sim ax + b$  آنگاه  $y = ax + b$  مجانب  $g$  است.  
*مهم ارزی روی!!*

$$f(x) = \frac{x^2 + 2x}{x+1} \sim \frac{x^2}{x} = x \Rightarrow \text{مجانِب مایل } y = x$$

مجانِب مایل  $y = x + 1$  خارج قسمت تقسیم: معادله مجانب مایل

۱۳. اگر تابع  $f(x) = [x^2 - 2x]$  در بازه  $(\frac{1}{p}, k + \frac{1}{p})$  پیوسته باشد، بزرگترین مقدار  $k$  برابر است با:

$\frac{3}{2}$  (۴)

$\frac{5}{2}$  (۳)

۱ (۲)

$\frac{1}{2}$  (۱)

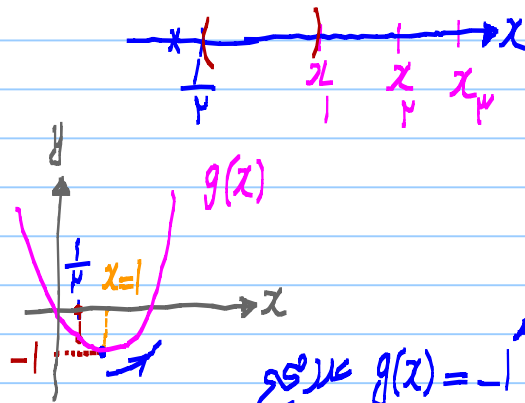
نکته: اگر  $f(x) = [g(x)]$  و تابع  $g(x)$  در نقطه  $x=a$  پیوسته باشد.

الف) اگر  $g(a) \notin \mathbb{Z}$  آنگاه  $f$  در  $a$  پیوسته است.

ب) اگر  $g(a) \in \mathbb{Z}$ :

$f$  در  $a$  پیوسته است  $\Leftrightarrow g$  در  $a$  می نهم نسبی گردد.

بزرگترین بازه سمت راست عدد  $\frac{1}{p}$  را بیابید که  $f(x)$  بر آن پیوسته باشد.  
پس  $x_1$  اولین نقطه نامرنگی  $f$  در سمت راست  $\frac{1}{p}$  است.



$g(x) = x^2 - 2x$  ✓

کاندیدای نامرنگی  $x=1 \Rightarrow g(x) = -1$  علاوه بر

حون  $g(x)$  در  $x=1$  می نهم نسبی است پس  $f$  در  $x=1$  پیوسته است.

کاندیدای نامرنگی  $x=2 \Rightarrow x=2$  و  $x=0 \Rightarrow g(x) = 0$  علاوه بر

$g(x)$  در  $x=2$  می نهم نسبی نیست پس  $f$  در  $x=2$  نامرنگه است پس  $k + \frac{1}{p} = 2 \Leftarrow k = \frac{3}{p}$  ✓ (۴)

نکته و تست ریاضی عمومی ۱ و ۲

(ویژه کنکور ۱۴۰۳)

@math\_equation مسعود آقاسی

www.m-aghasi.ir

۱۴. اگر  $x \neq 0$  مقدار  $f(x) = \frac{[3 - \cosh x](\text{Arccsin } x)^2}{e^{2x} - 1}$  کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است )

اگر  $x = 0$  مقدار  $f(x) = \frac{1}{2}$  (۲) *کسر مشق*

(۳) تابع  $f$  در  $x=0$  مثل  $\frac{1}{2}$  در  $x=0$  وجود ندارد. *روش تعریف*

$$f'(0) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{[3 - \cosh x](\text{Arccsin } x)^2}{x(e^{2x} - 1)} \sim \frac{(1) x^2}{x \cdot 2x} = \frac{1}{2}$$

*روش تعریف*  $f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$

روش تعریف در مواقعی لازم است (۲) اگر ضابطه  $f$  در نقطه  $a$  تقسیم بر صفر باشد در همسانی نقطه  $a$  تفکیک کنید

$[3 - \cosh x] \rightarrow [3 - 1] = [2] = 1$   
 $\cosh x \geq 1$

(عمران ۹۲)

$f'(k) = ?$

*فرمول توصیف کننده  $f$*

۱۵. اگر  $f(x)$  تابعی باشد که در شرایط زیر صدق نماید، در این صورت  $A = \sum_{k=1}^{17} f'(k)$  کدام است؟

$\forall x, y \in \mathbb{R} : f(x+y) = f(x) + f(y) + x^2y + xy^2$  و  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x} = 1$  ✓

۱۳۹۳ (۴)

۱۳۹۲ (۳)

۱۳۹۱ (۲)

۱۴۰۷ (۱)

$f'(k) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(k+h) - f(k)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(k) + f(h) + k^2h + kh^2 - f(k)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \left( \frac{f(h)}{h} + k^2 + kh \right) = k^2 + 1$

$A = \sum_{k=1}^{17} (1 + k^2) = \sum_{k=1}^{17} 1 + \sum_{k=1}^{17} k^2 = 17 + \sum_{k=1}^{17} k^2 = 17 + \frac{17 \times 18 \times 35}{6} = 1407$

۱)  $1 + 2 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$  ; ۲)  $1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$  ; ۳)  $1^3 + \dots + n^3 = \left( \frac{n(n+1)}{2} \right)^2$

(مکانیک ۹۵)

خط مماس در آن نقطه از منحنی، موازی محور  $y$  ها است؟  
 ک شیب مماس  $\infty$  است.

۱۶. در چند نقطه از منحنی پارامتری  $\begin{cases} x = \cos 3\theta \\ y = 2 \sin \theta \end{cases}$  خط مماس در آن نقطه از منحنی، موازی محور  $y$  ها است؟  
 (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۷

(۱) شیب خط مماس بر منحنی  $\frac{dy}{dx}$  است.

(۲) مشتق منحنی پارامتری  $\frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dy}{d\theta}}{\frac{dx}{d\theta}}$

نقطه‌ای را بیابیم که شیب مماس  $\frac{dy}{dx}$  برابر  $\infty$  است.

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dy}{d\theta}}{\frac{dx}{d\theta}} = \frac{2 \cos \theta}{-3 \sin 3\theta} = \infty \Rightarrow -3 \sin 3\theta = 0$$

$$\Rightarrow \sin 3\theta = 0 \Rightarrow \theta = \frac{k\pi}{3} = 0, \frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}, \pi, \frac{4\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}, 2\pi, \frac{7\pi}{3}$$

دوره تناوب مشترک  $2\pi$  است پس  $\theta \in [0, 2\pi]$

۱۷. مشتق دهم تابع  $y = (2x+1) \sin x$  به ازای  $x = \frac{\pi}{4}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{2}}{2} (17 - \frac{\pi}{4})$  (۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2} (19 - \frac{\pi}{4})$  (۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2} (21 + \frac{\pi}{4})$  (۴) ۲۰

فرمول لایب‌نیتر (سپاروچل‌های):  $\frac{d^n}{dx^n} (uv) = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} u^{(k)} v^{(n-k)}$  و  $\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$  و  $0! = 1$

$$f^{(10)}(x) = \sum_{k=0}^{10} \binom{10}{k} u^{(k)} v^{(10-k)} = \binom{10}{0} u^{(0)} v^{(10)} + \binom{10}{1} u^{(1)} v^{(9)} + \dots + \binom{10}{10} u^{(10)} v^{(0)}$$

$u = 2x+1$ ,  $v = \sin x$

$$= (2x+1)(-\sin x) + 10(2) \cos x \Rightarrow f^{(10)}(\frac{\pi}{4}) = \dots$$

$g(x) = \sin x$  و  $\cos x$

$g^{(n)}(x) = g^{(r)}$

۳ با بیانده تقسیم  $n$  بر ۴

۱۸. اگر  $f(x) = \sin^4 x + \cos^4 x$ ، آنگاه  $f^{(50)}(0)$  کدام است؟

(ژئوفیزیک و هواشناسی، فلسفه علم، علوم و محیط زیست، علوم اطلاعاتی، اقیانوس شناسی فیزیکی (۹۹)

(۴) ۲۱۰۰-

(۳) ۲۹۸-

(۲) ۲۹۸

(۱) ۲۱۰۰

نکته و تست ریاضی عمومی ۱ و ۲

(ویژه کنکور ۱۴۰۳)

مسعود آقاسی @math\_equation

www.m-aghasi.ir

$$\begin{aligned} f(x) &= \sin^4 x + \cos^4 x = (\sin^2 x + \cos^2 x)^2 - 2 \sin^2 x \cos^2 x = 1 - 2 \left( \frac{1}{4} \sin^2 2x \right) \\ &= 1 - \frac{1}{2} \sin^2 2x = 1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{1 - \cos 4x}{2} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{3}{4} + \frac{1}{4} \cos 4x \quad \checkmark$$

$$f^{(50)}(x) = 0 + \frac{1}{4} \cdot f^{(50)}(-\cos 4x)$$

با اینکه ۵۰ بر ۴ برابر ۲ است.

$$\Rightarrow f^{(50)}(0) = \frac{1}{4} \cdot f^{(50)}(-1) = -\frac{49}{4} = -\frac{91}{2} \quad (۳) \checkmark$$

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

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

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

۱۹. اگر  $f(x) = (1 + \sinh x)e^{x^2}$  و  $x \in (-\frac{1}{4}, \frac{1}{4})$  آنگاه  $(f^{-1})'''(1)$  (مشتق سوم تابع وارون  $f$  در نقطه  $a = 1$ ) کدام است؟

(مکانیک ۹۶)

۱ (۴)

۷ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)

درسامد: اگر تابع معکوس  $f(x)$  برابر  $g(x)$  است  $g = f^{-1}$  و  $y = f(x)$

$$1) g'(y) = \frac{1}{f'(x)} \xrightarrow{\frac{d}{dx}} \quad 2) g''(y) = -\frac{f''(x)}{f'(x)^3} \xrightarrow{\frac{d}{dx}} \quad 3) g'''(y) = \frac{3f''(x) - f'(x)f'''(x)}{f'(x)^5}$$

مشتق  $\frac{d}{dx}$  از فرمول ۲:

$$g'''(y) = -\frac{f'''(x)f'(x) - 3f''(x)f'(x)f''(x)}{f'(x)^6}$$

۴)  $f(a) = n! x (x-a)^n$  (ضرب در  $(x-a)$  در برابر  $f$  حول  $a$ )

۵)  $f(0) = n! x x^n$  (ضرب در  $x$  در مرکز کورن  $f$ )

$$f(x) = y = 1 \Rightarrow (1 + \sinh x)e^{x^2} = 1 \Rightarrow x = 0 \Rightarrow g'''(1) = \frac{3f''(0) - f'(0)f'''(0)}{f'(0)^5} = \frac{3 \times 3 - 1 \times 7}{1^5} = 5$$

$f(x) = (1 + x + \frac{x^3}{6} + \dots)(1 + x^2 + \dots)$  (مشابه ضرب چند جمله‌ای) ضرب کوشی

$f'(0) = 1! x x^1 = 1$  و  $f''(0) = 2! x x^2 = 2$  و  $f'''(0) = 3! x x^3 = 6$

**وصفیت بکنوایی !!**

۲۰. فرض کنید  $f : (0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$  که  $f(x) = (1 + \frac{1}{x})^{x+1}$  در این صورت:

(۲)  $f(x)$  تابعی صعودی است.

(۴)  $f(x)$  در ابتدا نزولی و سپس صعودی است.

(۱)  $f(x)$  تابعی نزولی است. **برای  $x > 0$**

(۳)  $f(x)$  در ابتدا صعودی و سپس نزولی است.

بررسی وصفیت بکنوایی تابع  $\leftarrow$  مشتق را تعیین علامت کنیم.

$v(x) = u(x) = \ln(x)$  تابع

مشتق لگاریتمی

تابع، مخرج و تنم تعداد زیاداری عبارت باشد.

$$\ln f(x) = (x+1) \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) = (x+1)(\ln(x+1) - \ln x)$$

$$\text{مشتق} \Rightarrow \frac{f'(x)}{f(x)} = \ln(x+1) - \ln x + (x+1)\left(\frac{1}{x+1} - \frac{1}{x}\right) = \ln(x+1) - \ln x - \frac{1}{x} = g(x) : x > 0$$

نسبت

$$g = \frac{f'}{f}$$

چون  $f(x)$  مثبت است پس علامت  $f'$  و  $g$  یکسان است

پس باید  $g(x)$  تعیین علامت شود و گوی است ابتدا  $g(x)$  را تعیین علامت کنیم !!

$$g'(x) = \frac{1}{x+1} - \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} = \frac{1}{x^2(x+1)} > 0 \rightarrow g(x) \text{ صعودی اکید است}$$

$0 < x < +\infty$   $\xrightarrow{g \text{ صعودی اکید}}$  پس جهت نابرابری را تغییر نمی دهد.

$$g(0) < g(x) < g(+\infty) \Rightarrow g(x) < 0 \xrightarrow{g = \frac{f'}{f}} f'(x) < 0 \Rightarrow f(x) \text{ نزولی اکید} \quad (1) \checkmark$$

$$g(+\infty) = \lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \ln \frac{x+1}{x} - \frac{1}{x} \right) = 0$$

**نکته ۶.** برای تعیین تعداد ریشه‌های تابع مشتق‌پذیر  $f$  کافی است بر هر یک از بازه‌هایی که  $f'$  علامتی ثابت دارد (یعنی  $f$  یکنوا است) تعداد ریشه‌ها را با تعیین علامت  $f$  در ابتدا و انتهای بازه به دست آوریم. اگر بازه مورد نظر  $[a, b]$  باشد:  
 الف) اگر  $f(a)f(b) \leq 0$  آنگاه  $f$  بر  $[a, b]$  دقیقاً دارای یک ریشه است.  
 ب) اگر  $f(a)f(b) > 0$  آنگاه  $f$  بر  $[a, b]$  فاقد ریشه است.



معادله **مید جواب دارد؟**

۲۱. در مورد معادله  $xe^x - 2e^x + 1 = 0$  کدام گزینه صحیح است؟

(۱) حداکثر دارای یک ریشه است.

(۲) دقیقاً یک ریشه دارد.  $f(x) = (x-2)e^x + 1$

(۳) حداقل دارای سه ریشه است.

(۴) دقیقاً دو ریشه دارد.

هدف: یافتن تعداد ریشه‌های  $f$  روی بازه  $D_f = (-\infty, +\infty)$

(۱) بازه‌هایی که  $f'$  تغییر علامت نمی‌دهد!!  
(۲) معادله  $f$  در ابتدا و انتهای بازه تعیین علامت کنید!!

$$f'(x) = e^x + xe^x - 2e^x + 0 = e^x(x-1) = 0 \Rightarrow x=1$$

$$f(+\infty) = \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} (x-2)e^x + 1 = +\infty > 0$$

$$f(-\infty) = \lim_{x \rightarrow -\infty} (x-2)e^x + 1 = 1 + \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x-2}{e^{-x}} = 1 > 0$$

Hop  $\rightarrow$   $\frac{0}{\infty}$  ص ۰

$x$	$-\infty$	$1$	$+\infty$
$f'$	$-$	$0$	$+$
$f$	مثبت	$1-e$ منفی	مثبت

یک ریشه در  $-\infty$  و یک ریشه در  $+\infty$

در کل ۲ ریشه دارد ✓ (۳)

۲۲. در نقطه‌ای با کدام طول نمودار تابع  $f(x) = (x^4)^x$  دارای ماکزیمم نسبی است؟

(۱)  $-e$

(۲)  $-\frac{1}{e}$

(۳)  $\frac{1}{e}$

(۴) ماکزیمم نسبی ندارد.

حاسبه الماکزیمم نسبی  $\leftarrow$  نقاط بحرانی؟ (تغییر از  $D_f$  که  $f'$  صفر می‌شود یا تابع مشتق پذیر نباشد)  $\leftarrow$  آزمون مشتق اول

$$f(x) = (x^4)^x \neq x^{4x} \quad \ln f(x) = x \ln x^4 \Rightarrow \frac{f'(x)}{f(x)} = \ln x^4 + x \cdot \frac{4x^3}{x^4} = 4 + \ln x^4$$

دامه:  $x \neq 0$   $x > 0$

$$\Rightarrow f'(x) = (x^4)^x (4 + \ln x^4) = 0 \Rightarrow \ln x^4 = -4$$

$$\Rightarrow x^4 = e^{-4} \Rightarrow x = \pm e^{-1} = \pm \frac{1}{e}$$

ریشه با تکرار یک بار

$x$	$-\frac{1}{e}$	$0$	$+\frac{1}{e}$	$1$
$f'$	$+$	$0$	$-$	$+$

max نسبی در  $-\frac{1}{e}$  و min نسبی در  $+\frac{1}{e}$

۲۳. تقعر منحنی  $y = 2x^2 + \ln x$  در بازه محدود  $(a, b)$  به طرف  $y$  های منفی است، بزرگترین مقدار  $b - a$  برابر است با:

$\frac{3}{2}$  (۴)  $\Rightarrow y' < 0$  (تقعر رو به پایین)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{2}$  (۱)  $x > 0$  دامنه  
 بزرگترین بازه

تقعر رو به پایین  $\Rightarrow f''(x) < 0$  (۲) تقعر رو به بالا  $\Rightarrow f''(x) > 0$  (۱) قضیه

$y = 2x^2 + \frac{1}{x} \Rightarrow y' = 4x - \frac{1}{x^2} = \frac{4x^3 - 1}{x^2} < 0 \Rightarrow 4x^3 - 1 < 0 \Rightarrow -\frac{1}{4} < x < \frac{1}{4}$  اشتراک  $0 < x < \frac{1}{4}$  با دامنه  $a=0, b=\frac{1}{4}$   
 (۱) ✓

(۱۴۰۲ MBA)

ماکزیم/مینیم/برد

۲۴. ماکزیم تابع  $f(x) = \frac{\sqrt{(x^2+1)^2(x^2+3)}}{3x^2+4}$  چه ضربی از  $\sqrt{160}$  است؟

$D_f = (-\infty, +\infty)$  بازه

$\frac{1}{5}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)  $\frac{1}{15}$  (۱)

نکته ۱. برای محاسبه اکسرم/مطلق  $f(x)$  کافی است معادله  $f'(x) = 0$  در نقاط (الف) نقاط بحرانی داخل بازه (ب) ابتدا و انتها معانه کنید.

نکته ۲. برد تابع پیوسته  $f(x)$  بازه بین معادله اکسرم/مطلق (روی دامنه) است.

نقاط بحرانی  $\Rightarrow$  مشتق (لگاریتمی)  $\ln f(x) = \frac{2}{3} \ln(x^2+1) + \frac{1}{3} \ln(x^2+3) - \ln(3x^2+4)$

$\frac{d}{dx} \Rightarrow \frac{f'(x)}{f(x)} = \frac{4x}{3(x^2+1)} + \frac{2x}{3(x^2+3)} - \frac{2x}{3x^2+4} = \frac{2x(3-9x^2)}{(3x^2+3)(3x^2+9)(3x^2+4)} = 0 \Rightarrow x = 0, \frac{1}{\sqrt{3}}, -\frac{1}{\sqrt{3}}$

$f(0) = \frac{\sqrt[3]{12}}{4}$ ,  $f(\pm \frac{1}{\sqrt{3}}) = \dots = \frac{\sqrt[3]{160}}{15} \rightarrow \text{max}$ ,  $f(\pm \infty) = \lim_{x \rightarrow \pm \infty} f(x) \sim \frac{\sqrt{x^4 \cdot x^2}}{3x^2} = \frac{1}{3} \rightarrow \text{inf}$

$\text{Max} = \frac{\sqrt[3]{160}}{15}$  ;  $\frac{1}{3}$  کمترین مقدار است اما حدی است و  $R_f = \text{برد} = (\frac{1}{3}, \frac{\sqrt[3]{160}}{15}]$

۲۵. حجم بزرگترین استوانه محاط در یک مخروط قائم، چند برابر حجم آن مخروط است؟

(مکانیک ۸۳، MBA، ایمنی صنعتی، دریاوردی ۹۴)

$\frac{2}{4}$  (۴)

$\frac{2}{3}$  (۳)

بینه سازی

$\frac{5}{9}$  (۲)

مطلق

$\frac{4}{9}$  (۱)

روش حل سؤالات بینه سازی (مدل سازی)

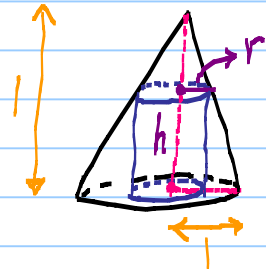
۱ رسم شکل مناسب برای مسئله

۲ تابع هدف را بر حسب متغیر بنویسید.

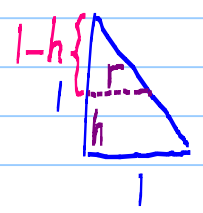
۳ با توجه به شکل، بین متغیرهای تابع هدف رابطه بنویسید (هندسه: فیثاغورس، تالس، تشابه، .....). تا تعداد متغیرها کاهش یابد

۴ برای تابع هدف (۳) اکستریم مطلق محاسبه کنید. (۱. مشتق ۲. نقاط)

هدف: محاسبه حجم استوانه محاط در مخروط !!



آمنه  $V = \pi r^2 h$  (حجم استوانه) تابع هدف



تالس (شکل):  $\frac{r}{1} = \frac{1-h}{1} \Rightarrow r = 1-h$

یک متغیره  $V = \pi (1-h)^2 h$  از قید تابع هدف  $\xrightarrow{\max} \frac{1-h}{2} = \frac{h}{1} \Rightarrow h = \frac{1}{3}$   
 عریضی  $= (1-h) + h = 1 =$  جمع

سبب  $\max = \frac{V_{\max}}{V_{\text{مخروط}}} = \frac{\pi (\frac{2}{3})^2 (\frac{1}{3})}{\frac{\pi}{3} (1)^2 (1)} = \frac{4}{9}$

نکته:  $x > 0$  و  $y > 0$  و  $x + y =$  ثابت  $\xrightarrow{\max} \frac{x}{\alpha} = \frac{y}{\beta}$

نکته و تست ریاضی عمومی ۱ و ۲  
 (ویژه کنکور ۱۴۰۳)  
 مسعود آقاسی @math\_equation  
 www.m-aghasi.ir

نکته و تست ریاضی عمومی ۱ و ۲

(ویژه کنکور ۱۴۰۳)

@math\_equation مسعود آقاسی

www.m-aghasi.ir

۲۶. از دایره‌ای به شعاع  $R$ ، قطاعی با زاویه مرکزی  $(0 < \theta < 2\pi)$  بریده و با آن یک مخروط قائم دوار با رأس  $O$  می‌سازیم. به ازای کدام

(نفت ۸۵)

مخروط با ماکزیمم حجم حاصل می‌شود؟

(۴)  $2\pi\sqrt{\frac{2}{3}}$

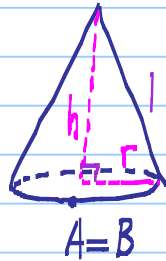
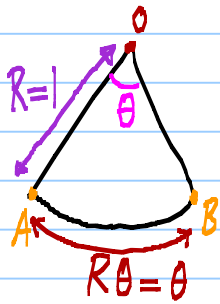
(۳)  $\pi\sqrt{\frac{4}{3}}$

(۲)  $\pi\sqrt{2}$

(۱)  $\frac{2}{3}\pi$

تابع صرف = مخروط

نقطه اکسترمم  $\Leftarrow$  تابع صرف باید بر حسب  $\theta$  نوشته شود.



آبجریه  $V = \frac{\pi}{3} r^2 h$

میشاغریه:  $r^2 + h^2 = 1$  (\*)

$\theta = \widehat{AB} = \text{طول کمان} = \text{محیط دایره مخروط} = 2\pi r \Rightarrow r = \frac{\theta}{2\pi}$

(\*)  $\Rightarrow h = \sqrt{1 - r^2} = \sqrt{1 - \frac{\theta^2}{4\pi^2}}$

$V = \frac{\pi}{3} \left(\frac{\theta}{2\pi}\right)^2 \sqrt{1 - \frac{\theta^2}{4\pi^2}} = \text{عدد} \cdot \theta^2 \cdot (4\pi^2 - \theta^2)^{\frac{1}{2}}$   
 یک متغیره  
 تابع =  $4\pi^2 = \text{تابع}$

نکته  $\Rightarrow \frac{\theta^2}{1} = \frac{4\pi^2 - \theta^2}{\frac{1}{2}} \Rightarrow 3\theta^2 = 4\pi^2 \Rightarrow \theta = \sqrt{\frac{4\pi^2}{3}} = 2\pi\sqrt{\frac{2}{3}}$  (۴) ✓

نکته و تست ریاضی عمومی ۱ و ۲

(ویژه کنکور ۱۴۰۳)

مسعود آقاسی @math\_equation

www.m-aghasi.ir

۲۷. نقطه  $M$  بر منحنی قطبی  $r = \cos 2\theta$  از  $\theta = 0$  حرکت کرده و با سرعت ثابت  $0.25$  به محوری که در قطب به محور قطبی عمود

(۱۴۰۲ MBA)

است، نزدیک می شود. نقطه  $M$  با کدام سرعت در  $\theta = \frac{\pi}{4}$  به قطب نزدیک می شود؟

$\frac{\sqrt{3}}{7}$  (۳)

مبدأ

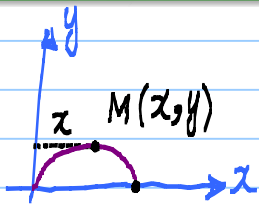
$\frac{\sqrt{3}}{6}$  (۲)

$\frac{\sqrt{3}}{5}$  (۱)

سوال نسبت های وارسته !!

«محل سازی» کمیت (نسبت) وارسته ← رسم شکل، رابطه بین متغیرها

← مشتق نسبت به  $t$  ← عرکنزای



$\frac{dx}{dt} = -0.25 \Rightarrow \frac{dr}{dt} = ?$   
فاصله تا مبدأ =  $r$

رابطه بین  $x$  و  $\theta$  لازم است  $\Rightarrow \frac{dr}{dt} = -2 \sin 2\theta \frac{d\theta}{dt} = ?$  (\*)

$x = r \cos \theta = \cos 2\theta \cdot \cos \theta \Rightarrow x = \cos 2\theta \cdot \cos \theta$

$\frac{d}{dt} \Rightarrow \frac{dx}{dt} = (-2 \sin 2\theta \cos \theta - \cos 2\theta \sin \theta) \frac{d\theta}{dt}$  عرکنزای  $-0.25 = (-\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}) \frac{d\theta}{dt}$

$\Rightarrow \frac{d\theta}{dt} = \frac{1}{7}$

$\frac{dr}{dt} = -2 \sin 2\theta \cdot \frac{d\theta}{dt} = -\sqrt{3} \times \frac{1}{7} = -\frac{\sqrt{3}}{7}$  (۳) ✓

۲۸. با توجه به قضیه مقدار میانگین، حاصل عبارت  $\cosh^{-1} \frac{5}{3} - \cosh^{-1} \frac{5}{4}$  در چه بازه‌ای قرار دارد؟

(۴)  $(\frac{2}{5}, \frac{4}{3})$

(۳)  $(\frac{2}{4}, \frac{4}{3})$

(۲)  $(\frac{5}{16}, \frac{5}{12})$

(۱)  $(\frac{5}{16}, \frac{5}{9})$

تغییرات تابع

قضیه میانگین: اگر تابع  $f(x)$  روی  $[a, b]$  پیوسته و مشتق پذیر باشد، آنگاه  $a < c < b$  به صورتی که  $f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$

$f(x) = \cosh^{-1} x$  و بازه  $[\frac{5}{4}, \frac{5}{3}]$   
 بنابر قضیه  $\frac{5}{4} < c < \frac{5}{3}$  موجود است که:  
 $f'(x) = \frac{1}{\sqrt{x^2 - 1}}$

$\frac{f(\frac{5}{3}) - f(\frac{5}{4})}{\frac{5}{3} - \frac{5}{4}} = f'(c) \Rightarrow \frac{\cosh^{-1} \frac{5}{3} - \cosh^{-1} \frac{5}{4}}{\frac{5}{12}} = \frac{1}{\sqrt{c^2 - 1}}$

$\Rightarrow \cosh^{-1} \frac{5}{3} - \cosh^{-1} \frac{5}{4} = \frac{5}{12} \cdot \frac{1}{\sqrt{c^2 - 1}}$  الگوریتم مطلق (بر) برای  $\frac{5}{4} < c < \frac{5}{3}$  ✓

ساختن تابع:  $\frac{5}{4} < c < \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{25}{16} < c^2 < \frac{25}{9} \Rightarrow \frac{9}{16} < c^2 - 1 < \frac{16}{9}$

$\sqrt{\frac{9}{16}} < \sqrt{c^2 - 1} < \sqrt{\frac{16}{9}}$  نزولی  $\Rightarrow \frac{3}{4} > \frac{1}{\sqrt{c^2 - 1}} > \frac{4}{3}$  ✓

$\Rightarrow \frac{5}{9} > \frac{5}{12} \cdot \frac{1}{\sqrt{c^2 - 1}} > \frac{5}{16}$  (۱) ✓

## تکالیف جلسه دوم نکته و تست (یکشنبه ۱۹ آذر):

← ۴شنبه ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹ آذر!!

➤ حل تستهای جزوه تا شماره ۶۵

## مباحثی که تستهای آن را حل می کنید:

✓ قضیه اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال (محاسبه مشتق از انتگرال)

✓ روش محاسبه انتگرال نامعین و معین

✓ انتگرال ناسره (محاسبه و بررسی همگرایی و واگرایی)

✓ تابع گاما

❖ برای مشاوره یا رفع اشکال از طریق آیدی @math\_admin77

یا ایمیل [masoudaghasi1395@gmail.com](mailto:masoudaghasi1395@gmail.com) اقدام بفرمایید.

### برنامه دوره های ریاضی عمومی و معادلات آنلاین برای کنکور ۱۴۰۳

برای ثبت نام در کلاسهای آنلاین (ویژه کنکور ۱۴۰۳) می توانید از لینک های زیر استفاده نمایید:

- <https://b2n.ir/da1403> کلاس درس و تست ۱۵+۱۰۰ ساعتی ریاضی عمومی
- <https://b2n.ir/te1403> کلاس نکته و تست ۵۰ ساعتی ریاضی عمومی
- <https://b2n.ir/mo1403> جمع بندی ریاضی عمومی ۲۵ ساعتی (بر اساس باکس مطالب مشابه)
- <https://b2n.ir/pa1403> پکیج کلاس درس+نکته+جمع بندی ۱۹۰ ساعتی ریاضی عمومی
- <https://b2n.ir/ta1402> ویدیو و جزوه رایگان تدریس ریاضی پایه در ۱۵ ساعت
- <https://b2n.ir/eq1402> کلاس درس و تست ۵۰ ساعتی معادلات دیفرانسیل
- <https://b2n.ir/fe1402> ویدیو و جزوه درس و تست فشرده ۱۶+۵۰ ساعتی ریاضی عمومی
- <https://b2n.ir/wb1403> وینار رایگان روش بهینه مطالعه ریاضی (فاز اول) برای کنکور ۱۴۰۲
- <https://b2n.ir/wbb1403> وینار رایگان روش بهینه مطالعه ریاضی (فاز ۲ و ۳) برای کنکور ۱۴۰۲
- <https://b2n.ir/ja1402> کارگاه رایگان حل تست جامع ریاضی (تستهای کنکور ۹۶ تا ۱۴۰۲ رشته های مختلف)
- <https://b2n.ir/fd1403> جلسه اول کلاس درس و تست ریاضی عمومی (رایگان)
- <https://b2n.ir/fm1402> کارگاه رایگان تدریس اعداد مختلط (جلسه ۹ کلاس درس و تست)
- <https://b2n.ir/we1402> وینار رایگان روش بهینه مطالعه معادلات دیفرانسیل برای کنکور ۱۴۰۲
- <https://b2n.ir/fu1402> جلسه اول کلاس درس و تست معادلات دیفرانسیل (رایگان)
- <https://b2n.ir/az4021> کارگاه رایگان حل آزمون آزمایشی اول موسسه نگاره
- <https://b2n.ir/ft1403> جلسه اول کلاس نکته و تست ریاضی عمومی (رایگان)
- <https://b2n.ir/fr1402> کارگاه رایگان حل تست جامع معادلات (تستهای کنکور ۹۹ تا ۱۴۰۱ رشته های مختلف)
- <https://b2n.ir/fr1402> کارگاه جمع بندی رایگان انتگرال های ریاضی ۲

پکیج ۱۹۰ ساعتی کاملترین دوره ریاضی عمومی است و تخفیف بالاتری نسبت به سایر دوه ها خواهد داشت.

در صورت تمایل برای ثبت نام در هر یک از دوره های (درس، نکته، جمع بندی، پکیج) از کد تخفیف

**PAYE10** استفاده نمایند تا از ۱۰٪ تخفیف اضافه تر بهره مند گردید.

**توجه :** در صورت بروز مشکل در استفاده از لینک های بالا، برای دریافت لینک فعال یا ثبت

نام به سایت <https://negareh.ac.ir/aghasi> یا [www.m-aghasi.ir](http://www.m-aghasi.ir) یا کانال تلگرام

@math\_equation مراجعه یا از طریق آیدی تلگرام @math\_admin77 پیگیری نمایید.

ایمیل برای مشاوره یا رفع اشکال : [masoudaghasi1395@gmail.com](mailto:masoudaghasi1395@gmail.com)