# فرمول های پرکاربرد مشتق (تهیه و تنظیم : عادل آخکندی - دبیر ریاضی)

**در هر یک از قسمت های زیر $u$ و $v$ و $h$ بر حسب $x$ فرض شده اند ، همچنین $a$ و $c$ اعداد ثابتی هستند.**

| ردیف | تابع | مشتق | مثال | |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | $\boldsymbol{y = c}$ | $y' = ۰$ | $y = ۵$ | $y' = ۰$ |
| ۲ | $\boldsymbol{y = ax}$ | $y' = a$ | $y = ۲x$ | $y' = ۲$ |
| ۳ | $\boldsymbol{y = ax + b}$ | $y' = a$ | $y = ۳x + ۱$ | $y' = ۳$ |
| ٤ | $\boldsymbol{y = au}$ | $y' = au'$ | $y = ۳(۲x + ۴)$ | $y' = ۳(۲) = ۶$ |
| ٥ | $\boldsymbol{y = x^n}$ | $y' = nx^{n-۱}$ | $y = x^۳$ | $y' = ۳x^۲$ |
| ٦ | $\boldsymbol{y = ax^n}$ | $y' = anx^{n-۱}$ | $y = ۲x^۳$ | $y' = ۲(۳)(x^۲) = ۶x^۲$ |
| ۷ | $\boldsymbol{y = u^n}$ | $y' = nu'u^{n-۱}$ | $y = (۲x^۳)^۴$ | $y' = ۴(۶x^۲)(۲x^۳)^۳ = ۱۹۲x^{۱۱}$ |
| ۸ | $\boldsymbol{y = au^n}$ | $y' = anu'u^{n-۱}$ | $y = ۵(۲x + ۱)^۳$ | $y' = ۵(۳)(۲)(۲x + ۱)^۲ = ۳۰(۲x + ۱)^۲$ |
| ۹ | $\boldsymbol{y = u + v}$ | $y' = u' + v'$ | $y = ۵x^۲ + ۳x$ | $y' = ۱۰x + ۳$ |
| ۱۰ | $\boldsymbol{y = u + v + h + \cdots}$ | $y' = u' + v' + h' + \cdots$ | $y = ۵x^۲ + ۳x + ۴$ | $y' = ۱۰x + ۳$ |
| ۱۱ | $\boldsymbol{y = u \, . \, v}$ | $y' = u'.v + u \, . \, v'$ | $y = (x^۲ + ۱)(۲x^۳ + ۳x)$ | $y' = (۲x)(۲x^۳ + ۳x) + (۶x^۲ + ۳)(x^۲ + ۱) =$ $۱۰x^۴ + ۱۵x^۲ + ۳$ |
| ۱۲ | $\boldsymbol{y = \frac{u}{v}}$ | $y' = \frac{u'v - uv'}{v^۲}$ | $y = \frac{۳x}{۵x - ۱}$ | $y' = \frac{۳(۵x-۱) - ۵(}{(۵x- \ )^۲} = \frac{-۳}{(۵x- \ )^۲}$ |
| ۱۳ | $\boldsymbol{y = u(v(x))}$ | $y' = v'(x).u'(v(x))$ | $y = (۳ + ۲x^۳)^۴$ | $y' = (۶x^۲)(۴)(۳ + ۲x^۳)^۳ = ۲۴x^۲(۳ + ۲x^۳)^۳$ |
| ١٤ | $\boldsymbol{y = \lvert u \rvert}$ | $y = \frac{u'u}{\lvert u \rvert}$ | $y = \lvert ۱۶x \rvert$ | $y' = \frac{۱۶(۱۶x)}{\lvert ۱۶x \rvert}$ |
| ۱۵ | $\boldsymbol{y = \sqrt{x}}$ | $y' = \frac{۱}{۲\sqrt{x}}$ | $y = \sqrt{x}$ | $y' = \frac{۱}{۲\sqrt{x}}$ |
| ۱٦ | $\boldsymbol{y = \sqrt{u}}$ | $y' = \frac{u'}{۲\sqrt{u}}$ | $y = \sqrt{۲x^۲ + ۱}$ | $y' = \frac{}{\sqrt{۲x^۲+۱}} = \frac{}{\sqrt{۲x^۲+۱}}$ |
| ۱۷ | $\boldsymbol{y = \sqrt[n]{u}}$ | $y' = \frac{u'}{n\sqrt[n]{u^{n-۱}}}$ | $y = \sqrt[۴]{(۲x^۳ + ۵)^۲}$ | $y' = \frac{۱۲x^۲}{۴\sqrt[۴]{۲x^۳+۵}} = \frac{۳x^۲}{\sqrt[۴]{(۲x^۳+۵)}}$ |
| ۱۸ | $\boldsymbol{y = \sqrt[n]{u^m}}$ | $y' = \frac{mu'}{n\sqrt[n]{u^{n-m}}}$ | $y = \sqrt[۵]{(۲x + ۳)^۲}$ | $y' = \frac{۲(۲)}{۵\sqrt[۵]{(۲x+۳)^۳}}$ |
| ۱۹ | $\boldsymbol{y = a^x}$ | $y' = a^x \ln a$ | $y = ۳^x$ | $y' = ۳^x \ln ۳$ |
| ۲۰ | $\boldsymbol{y = a^u}$ | $y' = u'a^u \ln a$ | $y = ۷^{۵x-۹}$ | $y' = ۵(۷^{۵x-۹}) \ln ۷$ |
| ۲۱ | $\boldsymbol{y = e^x}$ | $y' = e^x$ | $y = e^x$ | $y' = e^x$ |
| ۲۲ | $\boldsymbol{y = e^u}$ | $y' = u'e^u$ | $y = e^{۱۰x-۸}$ | $y' = ۱۰e^{۱۰x-۸}$ |
| ۲۳ | $\boldsymbol{y = \log_a x}$ | $y' = \frac{۱}{x \ln a}$ | $y = \log_۸ x$ | $y' = \frac{۱}{x \ln ۸}$ |
| ۲٤ | $\boldsymbol{y = \log_a u}$ | $y' = \frac{u'}{u \ln a}$ | $y = \log_a(۲x^۳ + ۱)$ | $y' = \frac{۶x^۲}{(۲x^۳+۱) \ln a}$ |
| ۲۵ | $\boldsymbol{y = \ln\lvert x \rvert}$ | $y' = \frac{۱}{x}$ | $y = \ln\lvert x \rvert$ | $y' = \frac{۱}{x}$ |
| ۲٦ | $\boldsymbol{y = \ln u}$ | $y' = \frac{u'}{u}$ | $y = \ln \sqrt{x}$ | $y' = \frac{\frac{۱}{۲\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} = \frac{۱}{۲x}$ |
| ۲۷ | $\boldsymbol{y = \sin(ax)}$ | $y' = a \cos(ax)$ | $y = \sin(۹x)$ | $y' = ۹ \cos(۹x)$ |
| ۲۸ | $\boldsymbol{y = \sin(u)}$ | $y' = u' \cos(u)$ | $y = \sin((۳x + ۱)^۲)$ | $y' = ۶(۳x + ۱) \cos(۳x + ۱)^۲$ |

# فرمول های پرکاربرد مشتق (تهیه و تنظیم : عادل آخکندی - دبیر ریاضی

**در هر یک از قسمت های زیر $u$ و $v$ و $h$ بر حسب $x$ فرض شده اند ، همچنین $a$ و $c$ اعداد ثابتی هستند.**

| ردیف | تابع | مشتق | مثال | |
|---|---|---|---|---|
| ۲۹ | $y=\sin^{n} u$ | $y'=nu'\cos(u)\sin(u)^{n-۱}$ | $y=sin^{۵}\,۳x$ | $y'=۵(۳)\,cos\,۳x\,sin^{۴}\,۳x$ |
| ۳۰ | $y=\cos(ax)$ | $y'=-a\sin(ax)$ | $y=\cos ۹x$ | $y'=-۹\sin ۹x$ |
| ۳۱ | $y=\cos(u)$ | $y'=-u'\sin(u)$ | $y=\cos(x^{۲}-۳)$ | $y'=-۲x\sin(x^{۲}-۳)$ |
| ۳۲ | $y=\cos^{n} u$ | $y'=-nu'\sin(u)\,(\cos(u))^{n-۱}$ | $y=\cos^{۳} ۵x$ | $y'=-۳\sin ۵x(\cos ۵x)^{۲}$ |
| ۳۳ | $y=\tan(ax)$ | $y'=a(۱+\tan^{۲} ax)$ | $y=\tan ۲x$ | $y'=۲(۱+\tan^{۲} ۲x)$ |
| ۳۴ | $y=\tan(u)$ | $y'=u'(۱+\tan^{۲} u)$ | $y=\tan(۳x+۴)$ | $y'=۳(۱+\tan^{۲}(۳x+۴))$ |
| ۳۵ | $y=\tan^{n} u$ | $y'=nu'(۱+\tan^{۲} u)(\tan u)^{n-۱}$ | $y=\tan^{۳} ۲x$ | $y'=۲(۳)(۱+\tan^{۲} ۲x)(\tan ۲x)^{۲}$ |
| ۳۶ | $y=\cot(ax)$ | $y'=-a(۱+\cot^{۲} ax)$ | $y=\cot ۵x$ | $y'=-۵(۱+\cot^{۲} ۵x)$ |
| ۳۷ | $y=\cot(u)$ | $y'=-u'(۱+\cot^{۲} u)$ | $y=\cot(x^{۳}-۱)$ | $y'=-۳x^{۲}(۱+\cot^{۲}(x^{۳}-۱))$ |
| ۳۸ | $y=\cot^{n} u$ | $y'=-nu'(۱+\cot^{۲} u)(\cot u)^{n-۱}$ | $y=\cot^{۶}(x^{۲})$ | $y'=-۱۲x(۱+\cot^{۲}(x^{۲}))\cot^{۵}(x^{۲})$ |
| ۳۹ | $y=\sec(u)$ | $y'=u'\sec u\tan u$ | $y=\sec(۲x^{۳}+۱)$ | $y'=۶x^{۲}\sec(۲x^{۳}+۱)\tan(۲x^{۳}+۱$ |
| ۴۰ | $y=\csc(u)$ | $y'=-u'\csc u\tan u$ | $y=\csc(x^{۲})$ | $y'=۲x\csc(x^{۲})\tan(x^{۲})$ |
| ۴۱ | $y=arc\sin(u)$ | $y'=\frac{u'}{\sqrt{۱-u^{۲}}}$ | $y=arc\sin(x^{۳}-۲)$ | $y'=\frac{۳x^{۲}}{\sqrt{۱-(x^{۳}-۲)^{۲}}}$ |
| ۴۲ | $y=arc\cos(u)$ | $y'=\frac{-u'}{\sqrt{۱-u^{۲}}}$ | $y=-arc\cos(x^{۲})$ | $y'=\frac{-۲x}{\sqrt{۱-x^{۴}}}$ |
| ۴۳ | $y=arc\tan(u)$ | $y'=\frac{u'}{۱+u^{۲}}$ | $y=arc\tan(\sin x)$ | $y'=\frac{\cos x}{۱+\sin^{۲} x}$ |
| ۴۴ | $y=arc\cot(u)$ | $y'=\frac{-u'}{۱+u^{۲}}$ | $y=arc\cot(e^{x})$ | $y'=\frac{-e^{x}}{۱+e^{۲x}}$ |
| ۴۵ | $y=arc\sec(u)$ | $y'=\frac{u'}{\lvert u\rvert\sqrt{۱-u^{۲}}}$ | $y=arc\sec e^{x}$ | $y'=\frac{e^{x}}{\lvert e^{x}\rvert\sqrt{۱-e^{۲x}}}$ |
| ۴۶ | $y=arc\csc(u)$ | $y'=\frac{-u'}{\lvert u\rvert\sqrt{۱-u^{۲}}}$ | $y=arc\csc x^{۲}$ | $y'=\frac{-۲x}{\lvert x^{۲}\rvert\sqrt{۱-x^{۴}}}$ |
| ۴۷ | $y=\sin h(x)$ | $y'=u'\cos h(u)$ | $y=\sin h(۵x^{۲}+۳x)$ | $y'=(۱۰x+۳)\cos h(۵x^{۲}+۳x)$ |
| ۴۸ | $y=\cos h(x)$ | $y'=u'\sin h(u)$ | $y=\cos h(۵x)$ | $y'=۵\sin h(۵x)$ |
| ۴۹ | $y=\tan h(x)$ | $y'=u'\sec h^{۲}(u)$ | $y=\tan h(\cos ۹x)$ | $y'=(-۹\sin ۹x)\sec h^{۲}(\cos ۹x)$ |
| ۵۰ | $y=\cot h(x)$ | $y'=u'\csc h^{۲}(u)$ | $y=\cot h(x^{۲})$ | $y'=۲x\csc h^{۲}(x^{۲})$ |
| ۵۱ | $y=\frac{ax+b}{cx+d}$ | $y'=\frac{ad-bc}{(cx+d)^{۲}}$ | $y=\frac{۳x+۱}{۲x-۳}$ | $y'=\frac{-۱۱}{(۲x-۳)^{۲}}$ |
| ۵۲ | $y=\frac{au+b}{cu+d}$ | $y'=\frac{ad-bc}{(cu+d)^{۲}}\times u'$ | $y=\frac{۳sin(x)+۱}{۲sin(x)-۳}$ | $y'=\frac{-۱۱}{(۲sin(x)-۳)^{۲}}\times cos(x)$ |

# فرمول های پرکاربرد هم ارزی ( دبیر ریاضی: عادل آخکندی

| | | |
|---|---|---|
| ۱ | $x \to 0$ | $ax^n + bx^{n-1} + cx^{n-2} + \cdots + k \approx k$ |
| ۲ | $x \to 0$ | $ax^n + bx^{n-1} + cx^{n-2} + \cdots + kx^m \approx kx^m$ |
| ۳ | $x \to 0$ | $(1 + ax)^n \approx 1 + nax$ |
| ۴ | $u \to 0$ | $(1 + au)^n \approx 1 + nau$ |
| ۵ | $x \to 0$ | $\sqrt[n]{1 + ax} \approx 1 + \frac{a}{n}x$ |
| ٦ | $u \to 0$ | $\sqrt[n]{1 + au} \approx 1 + \frac{a}{n}u$ |
| ۷ | $x \to 0$ | $(1 + x)^{\frac{1}{x}} = e$ |
| ۸ | $x \to 0$ | $(1 + mx)^{\frac{1}{x}} = e^m$ |
| ۹ | $x \to 0$ | $\left(1 + \frac{m}{n}x\right)^{\frac{p}{qx}} = e^{\frac{mp}{nq}}$ |
| ۱۰ | $x \to \infty$ | $\left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$ |

فرمول های پرکاربرد هم ارزی ( دبیر ریاضی: عادل آخکندی

| | | |
|---|---|---|
| ۱۱ | $x \to \infty$ | $\left(۱+\frac{m}{x}\right)^{x} = e^{m}$ |
| ۱۲ | $x \to \infty$ | $\left(۱+\frac{m}{nx+c}\right)^{\frac{p}{q}x+f} = e^{\frac{mp}{nq}}$ |
| ۱۳ | $x \to ۰$ | $\sin x \approx x$ |
| ۱۴ | $x \to ۰$ | $\sin mx \approx mx$ |
| ۱۵ | $u \to ۰$ | $\sin u \approx u$ |
| ۱۶ | $x \to ۰$ | $\sin^{n} x \approx x^{n}$ |
| ۱۷ | $x \to ۰$ | $\sin^{n}(mx) \approx (mx)^{n}$ |
| ۱۸ | $u \to ۰$ | $\sin^{n}(u) \approx (u)^{n}$ |
| ۱۹ | $x \to ۰$ | $\cos x \approx ۱-\frac{x^{۲}}{۲}$ |
| ۲۰ | $x \to ۰$ | $\cos mx \approx ۱-\frac{(mx)^{۲}}{۲}$ |

فرمول های پرکاربرد هم ارزی ( دبیر ریاضی: عادل آخکندی

| | | |
|---|---|---|
| ۲۱ | $u \to ۰$ | $\cos u \approx ۱ - \frac{(u)^{۲}}{۲}$ |
| ۲۲ | $u \to ۰$ | $۱ - \cos u \approx \frac{(u)^{۲}}{۲}$ |
| ۲۳ | $x \to ۰$ | $۱ - \cos^n x \approx \frac{nx^{۲}}{۲}$ |
| ۲۴ | $x \to ۰$ | $۱ - \cos^n mx \approx \frac{n(mx)^{۲}}{۲}$ |
| ۲۵ | $u \to ۰$ | $۱ - \cos^n u \approx \frac{nu^{۲}}{۲}$ |
| ۲٦ | $x \to ۰$ | $\tan x \approx x$ |
| ۲۷ | $x \to ۰$ | $\tan mx \approx mx$ |
| ۲۸ | $u \to ۰$ | $\tan u \approx u$ |
| ۲۹ | $x \to ۰$ | $\tan^n x \approx x^n$ |
| ۳۰ | $x \to ۰$ | $\tan^n mx \approx (mx)^n$ |

فرمول های پرکاربرد هم ارزی ( دبیر ریاضی: عادل آخکندی

| | | |
|---|---|---|
| ۳۱ | $u \to ۰$ | $\tan^n u \approx ux^n$ |
| ۳۲ | $x \to ۰$ | $\cot x \approx \frac{۱}{x}$ |
| ۳۳ | $x \to ۰$ | $\cot mx \approx \frac{۱}{mx}$ |
| ۳۴ | $u \to ۰$ | $\cot u \approx \frac{۱}{u}$ |
| ۳۵ | $x \to ۰$ | $\cot^n x \approx \frac{۱}{x^n}$ |
| ۳۶ | $x \to ۰$ | $\cot^n mx \approx \frac{۱}{(mx)^n}$ |
| ۳۷ | $x \to ۰$ | $Arcsin\, x \approx x$ |
| ۳۸ | $x \to ۰$ | $Arcsin\, mx \approx mx$ |
| ۳۹ | $u \to ۰$ | $Arcsin\, u \approx u$ |
| ۴۰ | $x \to ۰$ | $Arcsin^n x \approx x^n$ |

فرمول های پرکاربرد هم ارزی ( دبیر ریاضی: عادل آخکندی

| | | |
|---|---|---|
| ۴۱ | $x \to ۰$ | $Arcsin^n mx \approx (mx)^n$ |
| ۴۲ | $u \to ۰$ | $Arcsin^n u \approx ux^n$ |
| ۴۳ | $x \to ۱^-$ | $Arccos\, x \approx \sqrt{۱ - x^۲}$ |
| ۴۴ | $u \to ۱^-$ | $Arccos\, u \approx \sqrt{۱ - u^۲}$ |
| ۴۵ | $x \to ۰$ | $Arctan\, x \approx x$ |
| ۴۶ | $x \to ۰$ | $Arctan\, mx \approx mx$ |
| ۴۷ | $u \to ۰$ | $Arctan\, u \approx u$ |
| ۴۸ | $x \to ۰$ | $Arctan^n x \approx x^n$ |
| ۴۹ | $x \to ۰$ | $Arctan^n mx \approx (mx)^n$ |
| ۵۰ | $u \to ۰$ | $Arctan^n u \approx u^n$ |

| | | |
|---|---|---|
| $Arccot\,x \approx \frac{\pi}{۲} - x$ | $x \to ۰$ | ۵۱ |
| $Arccot\,mx \approx \frac{\pi}{۲} - mx$  | $x \to ۰$ | ۵۲ |
| $Arccot\,u \approx \frac{\pi}{۲} - u$ | $u \to ۰$ | ۵۳ |
| $Arccot\frac{۱}{u} \approx u$ | $u \to ۰$ | ۵۴ |
| $x - \sin x \approx \frac{x^{۳}}{۶}$ | $x \to ۰$ | ۵۵ |
| $mx - \sin mx \approx \frac{(mx)^{۳}}{۶}$ | $x \to ۰$ | ۵۶ |
| $u - \sin u \approx \frac{u^{۳}}{۶}$ | $u \to ۰$ | ۵۷ |
| $x^n - \sin^n x \approx \frac{n}{۶} x^{n+۲}$ | $x \to ۰$ | ۵۸ |
| $u^n - \sin^n u \approx \frac{n}{۶} u^{n+۲}$ | $u \to ۰$ | ۵۹ |
| $\frac{۱}{x^n} - \frac{۱}{\sin^n x} \approx ۰ \quad , \quad n = ۱$ | $x \to ۰$ | ۶۰ |

فرمول های پرکاربرد هم ارزی ( دبیر ریاضی : عادل آخکندی -

| | | |
|---|---|---|
| $\frac{۱}{x^n}-\frac{۱}{\sin^n x} \approx \frac{-۱}{۳} \quad , \quad n=۲$ | $x \to ۰$ | ۶۱ |
| $\frac{۱}{x^n}-\frac{۱}{\sin^n x} \approx \infty \quad , \quad n>۲$ | $x \to ۰$ | ۶۲ |
| $\frac{۱}{u^n}-\frac{۱}{\sin^n u} \approx ۰ \quad , \quad n=۱$ | $u \to ۰$ | ۶۳ |
| $\frac{۱}{u^n}-\frac{۱}{\sin^n u} \approx \frac{-۱}{۳} \quad , \quad n=۲$ | $u \to ۰$ | ۶۴ |
| $\frac{۱}{u^n}-\frac{۱}{\sin^n u} \approx \infty \quad , \quad n>۲$ | $u \to ۰$ | ۶۵ |
| $\tan x - x \approx \frac{x^۳}{۳}$ | $x \to ۰$ | ۶۶ |
| $\tan mx - mx \approx \frac{(mx)^۳}{۳}$ | $x \to ۰$ | ۶۷ |
| $\tan u - u \approx \frac{u^۳}{۳}$ | $u \to ۰$ | ۶۸ |
| $\tan^n x - x^n \approx \frac{n}{۳}x^{n+۲}$ | $x \to ۰$ | ۶۹ |
| $\tan^n u - u^n \approx \frac{n}{۳}u^{n+۲}$ | $u \to ۰$ | ۷۰ |

| | | |
|---|---|---|
| ۷۱ | $x \to ۰$ | $\frac{۱}{x^n} - \frac{۱}{tan^n x} \approx ۰ \quad , \quad n = ۱$ |
| ۷۲ | $x \to ۰$ | $\frac{۱}{x^n} - \frac{۱}{tan^n x} \approx \frac{۲}{۳} \quad , \quad n = ۲$ |
| ۷۳ | $x \to ۰$ | $\frac{۱}{x^n} - \frac{۱}{tan^n x} \approx \infty \quad , \quad n > ۲$ |
| ۷۴ | $u \to ۰$ | $\frac{۱}{u^n} - \frac{۱}{tan^n u} \approx ۰ \quad , \quad n = ۱$ |
| ۷۵ | $u \to ۰$ | $\frac{۱}{u^n} - \frac{۱}{tan^n u} \approx \frac{۲}{۳} \quad , \quad n = ۲$ |
| ۷۶ | $u \to ۰$ | $\frac{۱}{u^n} - \frac{۱}{tan^n u} \approx \infty \quad , \quad n > ۲$ |
| ۷۷ | $x \to ۰$ | $tan\, x - sin\, x \approx \frac{x^۳}{۲}$ |
| ۷۸ | $x \to ۰$ | $tan\, mx - sin\, x \approx \frac{(mx)^۳}{۲}$ |
| ۷۹ | $x \to ۰$ | $tan\, u - sin\, u \approx \frac{u^۳}{۲}$ |
| ۸۰ | $x \to ۰$ | $tan^n\, x - sin^n\, x \approx \frac{n}{۲} x^{n+۲}$ |

فرمول های پرکاربرد هم ارزی ( دبیر ریاضی: عادل آخکندی-

| | | |
|---|---|---|
| $\frac{1}{\sin^n x} - \frac{1}{\tan^n x} \approx 0 \quad , \quad n = 1$ | $x \to 0$ | ۸۱ |
| $\frac{1}{\sin^n x} - \frac{1}{\tan^n x} \approx 1 \quad , \quad n = 2$ | $x \to 0$ | ۸۲ |
| $\frac{1}{\sin^n x} - \frac{1}{\tan^n x} \approx \infty \quad , \quad n > 2$ | $x \to 0$ | ۸۳ |
| $\frac{1}{\sin^n u} - \frac{1}{\tan^n u} \approx 0 \quad , \quad n = 1$ | $u \to 0$ | ۸۴ |
| $\frac{1}{\sin^n u} - \frac{1}{\tan^n u} \approx 1 \quad , \quad n = 2$ | $u \to 0$ | ۸۵ |
| $\frac{1}{\sin^n u} - \frac{1}{\tan^n u} \approx \infty \quad , \quad n > 2$ | $u \to 0$ | ۸۶ |
| $Arcsin\, x - x \approx \frac{x^3}{6}$ | $x \to 0$ | ۸۷ |
| $Arcsin\, mx - mx \approx \frac{(mx)^3}{6}$ | $x \to 0$ | ۸۸ |
| $Arcsin\, u - u \approx \frac{u^3}{6}$ | $u \to 0$ | ۸۹ |
| $x - Arctan\, x \approx \frac{x^3}{3}$ | $x \to 0$ | ۹۰ |

فرمول های پرکاربرد هم ارزی ( دبیر ریاضی : عادل آخکندی -

| | | |
|---|---|---|
| $mx - Arctan\, mx \approx \frac{(mx)^۳}{۳}$ | $x \to ۰$ | ۹۱ |
| $u - Arctan\, u \approx \frac{(u)^۳}{۳}$ | $u \to ۰$ | ۹۲ |
| $Arcsin\, x - Arctan\, x \approx \frac{x^۳}{۲}$ | $x \to ۰$ | ۹۳ |
| $Arcsin\, x - Arctan\, x \approx \frac{x^۳}{۲}$ | $x \to ۰$ | ۹۴ |
| $Arcsin\, mx - Arctan\, mx \approx \frac{(mx)^۳}{۲}$ | $x \to ۰$ | ۹۵ |
| $Arcsin\, u - Arctan\, u \approx \frac{u^۳}{۲}$ | $x \to ۰$ | ۹۶ |
| $ax^n + bx^{n-۱} + cx^{n-۲} + \cdots + kx^m \approx ax^n$ | $x \to \infty$ | ۹۷ |
| $\frac{ax^n+bx^{n-۱}+cx^{n-۲}+\cdots+k}{a'x^n+b'x^{n-۱}+c'x^{n-۲}+\cdots+k'} \approx ۰$ | $n < m$ <br> $x \to \infty$ | ۹۸ |
| $\frac{ax^n+bx^{n-۱}+cx^{n-۲}+\cdots+k}{a'x^n+b'x^{n-۱}+c'x^{n-۲}+\cdots+k'} \approx \frac{a}{a'}$ | $n = m$ <br> $x \to \infty$ | ۹۹ |
| $\frac{ax^n+bx^{n-۱}+cx^{n-۲}+\cdots+k}{a'x^n+b'x^{n-۱}+c'x^{n-۲}+\cdots+k'} \approx \infty$ | $n > m$ <br> $x \to \infty$ | ۱۰۰ |

فرمول های پرکاربرد هم ارزی ( دبیر ریاضی: عادل آخکندی

| | | |
|---|---|---|
| $\sqrt{ax^2+bx+c} \approx \sqrt{a}\left\vert x+\frac{b}{2a}\right\vert$ | $x \to \infty$ | ۱۰۱ |
| $\sqrt[3]{ax^3+bx^2+cx+d} \approx \sqrt[3]{a}\left\vert x+\frac{b}{3a}\right\vert$ | $x \to \infty$ | ۱۰۲ |
| $\sqrt[n]{ax^n+bx^{n-1}+\cdots+k} \approx \sqrt[n]{a}\left\vert x+\frac{b}{na}\right\vert$ | $x \to \infty$<br>$n$ زوج | ۱۰۳ |
| $\sqrt[n]{ax^n+bx^{n-1}+\cdots+k} \approx \sqrt[n]{a}\left(x+\frac{b}{na}\right)$ | $x \to \infty$<br>$n$ فرد | ۱۰۴ |
| $\sqrt{(x+a)(x+b)} \approx \left\vert x+\frac{a+b}{2}\right\vert$ | $x \to \infty$ | ۱۰۵ |
| $\sqrt{(x+a)(x+b)(x+c)} \approx \left\vert x+\frac{a+b+c}{2}\right\vert$ | $x \to \infty$ | ۱۰۶ |
| $\sqrt{(x+a_1)(x+a_2)\ldots(x+a_n)} \approx \left\vert x+\frac{a_1+a_2+\cdots+a_n}{2}\right\vert$ | $x \to \infty$ | ۱۰۷ |
| $x.\sqrt{\frac{kx+a}{kx+b}} \approx x+\frac{a-b}{2k}$ | $x \to \infty$ | ۱۰۸ |
| $x.\sqrt[n]{\frac{kx+a}{kx+b}} \approx x+\frac{a-b}{nk}$ | $x \to \infty$ | ۱۰۹ |
| $\sin x \approx x-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}-\frac{x^7}{7!}+\cdots$ | $x \to 0$ | ۱۱۰ |

| | | |
|---|---|---|
| ۱۱۱ | $x \to 0$ | $\cos x \approx 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \cdots$ |
| ۱۱۲ | $x \to 0$ | $\tan x \approx x + \frac{x^3}{3} + \frac{2x^5}{15} + \cdots$ |
| ۱۱۳ | $x \to 0$ | $1 - \cos x \approx \frac{x^2}{2}$ |
| ۱۱۴ | $x \to 0$ | $1 - \cos^p x \approx \frac{px^2}{2}$ |
| ۱۱۵ | $x \to 0$ | $Arcsin\, x \approx x + \frac{x^3}{6} + \cdots$ |
| ۱۱۶ | $x \to 0$ | $Arctan\, x \approx x - \frac{x^3}{6} + \cdots$ |
| ۱۱۷ | $x \to 1^-$ | $Arccos\, x \approx \sqrt{1 - x^2}$ |
| ۱۱۸ | $x \to -1^+$ | $Arccos\, x \approx \pi - \sqrt{1 - x^2}$ |
| ۱۱۹ | $x \to 1^-$ | $\sin(Arccos\, x) \approx \sin\left(\sqrt{1 - x^2}\right)$ |
| ۱۲۰ | $x \to \infty$ | $[x] \approx x$ |

| | | |
|---|---|---|
| ۱۲۱ | $n \to \infty$ | www.konkuru.ir<br>$0 < L < 1 \quad \to \quad L^n \approx 0$ |

**رفع ابهام** $1^\infty$ : اگر تابع $\lim_{x\to a} f(x)^{g(x)}$ ابهامی به صورت $1^\infty$ داشته باشد هم ارزی زیر معتبر است : $f^g \sim e^{g(f-1)}$

**نکته :** اگر در تابعی پایه ثابت و توان متغیر باشد و بطور کلی به صورت $f(x) = a^{nx+k} \pm b^{nx+p}$ (که p,n,b,a ثابت اند) چنانچه $x \to +\infty$ آنگاه تابع هم ارز عبارت باپایه بزرگتر است و چنانچه $x \to -\infty$ آنگاه تابع هم ارز عبارت با پایه کوچکتر است