

کنکور ارشد مکانیک ۱۴۰۲

پاسخ تشریحی ریاضے اور ریاضے ۲ و معادلات دیفرانسیل

مهندس شاہ ابراہیمی

 @EShahebrahimi

 @EbiMath

 <http://www.EbiMath.com>

پاسخ: محضر شاه ابراهیم
سوالات قابل تدریس: ① تست معادلات ریاضی ۲
② تست ریاضی ۱
(با توجه به شرایط جدید) نکته ای که بارک عرض کردم

ریاضیات (ریاضی عمومی (۱ و ۲)، معادلات دیفرانسیل، ریاضی مهندسی): EbiMath.com

۲۶- فرض کنید به ازای عدد حقیقی $\alpha > 0$ ، یکی از ریشه های معادله $(2+i)z^2 - 2\sqrt{2}\alpha z - i + 2 = 0$ حقیقی باشد. مقدار α ، کدام است؟

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

حتملاً متوسط

$z = x + iy$
 $(2+i)(x+iy)^2 - 2\sqrt{2}\alpha(x+iy) - i + 2 = 0$
 $x^2 + 2xyi - y^2 - 2\sqrt{2}\alpha x - 2\sqrt{2}\alpha iy - i + 2 = 0$
 $2x^2 + 4xyi - 2y^2 + ix^2 - 2xy - iy^2 - 2\sqrt{2}\alpha x - 2\sqrt{2}\alpha iy + 2 = 0$
 $\begin{cases} 2x^2 - 2y^2 - 2xy - 2\sqrt{2}\alpha x + 2 = 0 \\ 4xy + x^2 - y^2 - 2\sqrt{2}\alpha y - 1 = 0 \end{cases}$
 $y=0 \rightarrow \begin{cases} x^2 - \sqrt{2}\alpha x + 1 = 0 \\ x^2 - 1 = 0 \rightarrow x = \pm 1 \end{cases}$
 $x=1 \rightarrow \begin{cases} 1 - \sqrt{2}\alpha + 1 = 0 \\ \sqrt{2}\alpha = 2 \\ \alpha = 2 \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \end{cases}$

۲۷- اگر $\lim_{x \rightarrow 0^+} \left(\frac{2^x + 2^{-x} + e^x - 3}{x} \right)^{\frac{1}{x}} = e^A$ ، آنگاه مقدار A، کدام است؟

① صفر
② $(\ln 2)^2 + \frac{1}{2}$
③ $(\ln 2) + \frac{1}{2}$
④ $\frac{1}{2}(\ln 2) + 1$

محد-تست

$2^x = e^{x \ln 2} \approx 1 + x \ln 2 + \frac{x^2 \ln^2 2}{2}$
 $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1 + x \ln 2 + \frac{x^2 \ln^2 2}{2} + 2^{-x} + e^x - 3}{x} \right)^{\frac{1}{x}} = 1 \rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1 + x \ln 2 + \frac{x^2 \ln^2 2}{2} + 1 - x \ln 2 + 1 + x - 3}{x} \right)^{\frac{1}{x}} = 1$
 $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{2^x + 2^{-x} + e^x - 3}{x} \right)^{\frac{1}{x}} = e^A \rightarrow A = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^x + 2^{-x} + e^x - 3 - x}{x^2}$
 $A = \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1 + x \ln 2 + \frac{x^2 \ln^2 2}{2} + 1 - x \ln 2 + \frac{x^2 \ln^2 2}{2} + 1 + x + \frac{x^2}{2} - 3 - x}{x^2} \right)^{\frac{1}{x}} = \frac{1}{2}(\ln 2) + 1$
 مقدار $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f_{n+1}}{f_n}$ ، کدام است؟
 $f_1 = 1, f_2 = 2, f_{n+2} = f_{n+1} + f_n (n \in \mathbb{N})$

نسبت طلایی
نسبت فیبوناچی
نسبت طلایی

ریاضی و ساده
ریاضی و سخت

من مؤمنم ران به دیدیم این سوال نکته یا ساده؟! $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$

① $\frac{5}{4}$
② $\frac{3}{2}$
③ $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$
④ $\sqrt{3}$

$$y = \sqrt{3(x+x_0)^3 - 2e^{-(x+x_0)}} \quad \begin{cases} x=1 \\ x_0=0.1 \end{cases}$$

۲۹- مقدار تقریب خطی $\sqrt{3(1/1)^3 - 2e^{-0.1}}$ کدام است؟

$$y = \sqrt{3x^3 - 2e^{1-x}} \rightarrow y' = \frac{9x^2 + 2e^{1-x}}{2\sqrt{3x^3 - 2e^{1-x}}} \rightarrow y'(1) = \frac{9+2}{2} = \frac{11}{2}$$

$$y' = \frac{y-y_0}{x-x_0} \rightarrow y = y'(x-x_0) + y_0 = \frac{11}{2}(0.1) + 1 = 1.55$$

- ۱/۰۳ (۱)
- ۱/۰۵ (۲)
- ۱/۳۵ (۳)
- ۱/۵۵ (۴)

مسئله
(متوسط)

۳۰- فرض کنید $u = u(x, y)$ و $v = v(x, y)$ در دستگاه $e^{2u-1} - 4v^2x = y$ و $\cos(\pi u) - y \sin(\pi v) = x^2$ به ازای $u \geq 0$ و $1 < v \leq 2$

$$\frac{\partial}{\partial x} \begin{cases} 2e^{2u-1} \frac{\partial u}{\partial x} - 4v^2 - 4x \frac{\partial v}{\partial x} = 0 \\ -\pi \sin(\pi u) \frac{\partial u}{\partial x} - y \pi \cos(\pi v) \frac{\partial v}{\partial x} = 2x \end{cases}$$

صادق باشند. مقدار $\frac{\partial u}{\partial x}(0, 1)$ کدام است؟

$$\begin{cases} e^{2u-1} = 1 \rightarrow u = \frac{1}{2} \\ v = 2 \end{cases}$$

- ۴ (۱)
- ۱/۴ (۲)
- ۱/۴ (۳)
- ۴ (۴)

مسئله
توانایی متوسط

$$\rightarrow \frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\begin{vmatrix} 4v^2 & -4x \\ 2x & -y\pi \cos(\pi v) \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2e^{2u-1} & -4x \\ -\pi \sin(\pi u) & -y\pi \cos(\pi v) \end{vmatrix}} = \frac{-4y\pi v \cos(\pi v) + 8x^2}{-2e^{2u-1} y \pi \cos(\pi v) - 4\pi x \sin(\pi u)} = \frac{-8\pi}{-2\pi} = 4$$

۳۱- فرض کنید $f(x+y, x-y) = \int_{x^2}^{y^2} \frac{\ln t}{t} dt$ مقدار $\frac{\partial f}{\partial y}(e, e)$ کدام است؟

$$f(u, v) \rightarrow \frac{\partial f}{\partial y} = \frac{\partial f}{\partial u} \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial f}{\partial v} \frac{\partial v}{\partial y} = f_u \cdot (1) + f_v \cdot (-1) = f_u - f_v$$

$$\begin{cases} u+v=2x \\ u-v=2y \end{cases}$$

- ۱/e (۱)
- صفر (۲)
- ۴/e (۳)
- ۴/e (۴)

با آنجا که f تابعی است
تقریبی است
فرضی و زنجیره‌ای

$$f(u, v) = \int_{(u+v)^2}^{(u-v)^2} \frac{\ln t}{t} dt = \frac{1}{2} \ln(t) \Big|_{(u+v)^2}^{(u-v)^2} = \frac{1}{2} [\ln(u-v)^2 - \ln(u+v)^2]$$

$$f_u - f_v = \frac{1}{2} [4] \left[\frac{2 \ln(u-v)}{u-v} \times 2 + 0 - 0 \right] = 8 \frac{\ln(u-v)}{u-v} = \frac{8 \ln(2y)}{2y} = \frac{4}{y} \ln(2y)$$

با توجه به اینکه $x=e$
 $y=e$

۳۲- فرض کنید C منحنی بسته با ضابطه $r = \cos \theta$ در مختصات قطبی در جهت مثبت باشد. مقدار $\oint_C (xy^2 dy - x^2 y dx)$

$$\oint_C (xy^2 dy - x^2 y dx) = \iint_D \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) dA$$

$$\begin{cases} r^2 = r \cos \theta \\ x^2 + y^2 = r \end{cases}$$



- کدام است؟
- ۳/۳۲ π (۱)
 - ۳/۱۶ π (۲)
 - صفر (۳)
 - ۳/۱۶ π (۴)

مسئله
(متوسط)

$$= \iint_D (y^2 + x^3) dA$$

$$= \int_{-\pi/2}^{\pi/2} \int_0^{\cos \theta} r^2 \cdot r dr d\theta = \int_{-\pi/2}^{\pi/2} \frac{r^4}{4} \Big|_0^{\cos \theta} d\theta$$

$$= \int_{-\pi/2}^{\pi/2} \frac{1}{4} \cos^4 \theta d\theta = \frac{1}{2} \int_0^{\pi/2} \cos^4 \theta d\theta = \frac{1}{2} \times \frac{3\pi}{16}$$

۳۳- فرض کنید S یک تور به شکل سطح خارجی استوانه $x^2 + z^2 = 4$ و صفحات $y = 1$ و $y = -1$ باشد و در رودی قرار

داشته باشد که میدان بردارهای سرعت جریان آب در آن $\vec{F} = (x, x, y)$ است. شار عبوری از تور، کدام است؟

$\text{div } \vec{F} = 1 + 0 + 0 = 1$
 $\iint_S \text{div } \vec{F} \, dV = \iiint dV$
 حتی نیازی به حل استوانه سه گانه نیست.

$V = \pi r^2 h = \pi (2)^2 (2) = 8\pi$

(۱) 5π
 (۲) 6π
 (۳) 8π
 (۴) 10π

رودرانی (ساره)

۳۴- مقدار $\iiint_R (3 - x^3 + \sin z) \, dV$ که R ناحیه محصور به داخل کره $x^2 + y^2 + z^2 = 4$ می باشد، کدام است؟

$3 \iiint dV - \iiint x^3 \, dV + \iiint \sin z \, dV$
 صفر = تابع فرد و بازه متقارن

$3 \left(\frac{4}{3} \pi (2)^3 \right) = 32\pi$

(۱) 4π
 (۲) 8π
 (۳) 16π
 (۴) 32π

انتگرال سه گانه (ساره)

۳۵- کوتاه ترین فاصله نقطه $(1, 1, 0)$ از سهمی گون $z = x^2 + y^2$ کدام است؟

$L = (x-1)^2 + (y-1)^2 + z^2 + \lambda(x^2 + y^2 - z)$
 $2z - \lambda = 0 \Rightarrow z = \frac{\lambda}{2}$

$L_x = 0 \Rightarrow 2x - 2 + 2\lambda = 0$
 $L_y = 0 \Rightarrow 2y - 2 + 2\lambda = 0$
 $L_z = 0 \Rightarrow 2z - \lambda = 0 \Rightarrow 2x - 2 + 4xz = 0$

$2x - 2 = -2\lambda \Rightarrow \lambda = 1 - x$
 $2y - 2 = -2\lambda \Rightarrow \lambda = 1 - y$
 $2x - 2 + 4xz = 0 \Rightarrow 2x - 2 + 4x(1-x) = 0 \Rightarrow 4x^2 - 2x - 2 = 0 \Rightarrow 2x^2 - x - 1 = 0$
 $(2x+1)(x-1) = 0 \Rightarrow x = 1/2, y = 1/2, z = 1/2$

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

تابع چند متغیره (متوسط)



۳۶- معادله دیفرانسیل $x^2 y''(x) + p(x) y'(x) + x^2 y(x) = 0$; $x > 0$ را در نظر بگیرید. با استفاده از تغییر متغیر

$z = f(x)$ معادله را به یک معادله با ضرایب ثابت تبدیل می کنیم. $p(x)$ کدام است؟ (فرض کنید $f'(x) > 0$)

$z = f(x) \Rightarrow y' = \frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dz} \cdot \frac{dz}{dx} = y'_z \cdot f'(x)$
 $y'' = \frac{d}{dx} \left(\frac{dy}{dz} \right) = \frac{d}{dx} \left(\frac{dy}{dz} \cdot \frac{dz}{dx} \right) = \frac{d}{dz} \left(\frac{dy}{dz} \right) \frac{dz}{dx} + \frac{dy}{dz} \cdot \frac{d^2 z}{dx^2} = y''_z f'(x) + y'_z f''(x)$

$x^2 y'' + p(x) y' + x^2 y = 0 \Rightarrow x^2 (y''_z f'(x) + y'_z f''(x)) + p(x) y'_z f'(x) + x^2 y = 0$
 $\frac{d^2 z}{dx^2} = \frac{f''(x)}{f'(x)^2}$
 $\frac{p(x)}{f'(x)^2} = c$

(۱) $-x^2 + 2x$
 (۲) $-x^2 - x^2$
 (۳) $2x^2 - x$
 (۴) $x^2 + x$

تغییر متغیرات (نکت)

۳۷- معادله دیفرانسیل $x^3 y''(x) - x^2 y'(x) + 2xy' - 2y = 0$; $x > 0$ با شرایط نامتعارف $y(1) = y'(1) = y''(1)$ و

$y''(1/3) = -1$ را در نظر بگیرید. شیب خط مماس بر منحنی جواب $y(x)$ در $x = e$ کدام است؟

$m(m-1)(m-2) - m(m-1) + 2m - 2 = 0$
 $m(m-1)(m-3) + 2(m-1) = 0$
 $(m-1)(m(m-3) + 2) = 0 \Rightarrow (m-1)(m^2 - 3m + 2) = 0$
 $m = 1, m = 2$

$y = C_1 x + C_2 x \ln x + C_3 x^2$
 $y'(e) = 0 + -1 \ln e - 1 + 2e = -2 + 2e = 2(e-1)$

(۱) $e-1$
 (۲) $e+1$
 (۳) $2(e-1)$
 (۴) $2(e+1)$

کوشی اولر (نکت)

→ $y = C_1 x + C_2 x \ln x + C_3 x^2$ → $y'(e) = 0 + -1 \ln e - 1 + 2e = -2 + 2e = 2(e-1)$

$y(1) = C_1 + C_3$ → $C_1 + C_3 = 1 + C_2 + 2C_3 = C_2 + 2C_3$ → $C_1 = 0, C_2 = -C_3$ → $C_3 = 1, C_2 = -1$

$y' = C_1 + C_2 \ln x + C_2 + 2C_3 x$ → $y'(1) = C_1 + C_2 + 2C_3 = -1 = 3C_2 + 2C_3$
 $y''(1) = C_1 + C_2 + 2C_3$ → $y''(1) = C_2 + 2C_3$

۳۸- معادله $ty'' - ty' + y = 1$ با شرایط اولیه $y(0) = 1$ و $y'(0) = 3$ را در نظر بگیرید. اگر $Y(s) = L\{y(t)\}$ ، آنگاه

مقدار $Y(2)$ ، کدام است؟

$$L(y) = F(s) \rightarrow -(s^2 F(s) - s f(0) - f'(0))' + (s F(s) - f(0))' + F(s) = \frac{1}{s}$$

$$\rightarrow -(2s F(s) + s^2 F'(s) - \cancel{f(0)}) + (F(s) + s F'(s)) + F(s) = \frac{1}{s}$$

$$\rightarrow F'(s)(-s^2 + s) + F(s)(-2s + 2) = \frac{1}{s} - 1 = \frac{1-s}{s}$$

$\frac{1-s}{s} \rightarrow F'(s)s + 2F(s) = \frac{1}{s}$ *کسالت = $e^{\int \frac{2}{s} ds} = s^2$ عمل ضرب اولی (ضرب) $\frac{1}{s}$*

$$\rightarrow (s^2 F(s))' = 1 \rightarrow s^2 F(s) = s + C \rightarrow F(s) = \frac{1}{s} + \frac{C}{s^2} \rightarrow y = 1 + Ct \quad y' = C = 3$$

مقادیر: $\frac{1}{4}$ (۱), $\frac{5}{4}$ (۲), $\frac{3}{4}$ (۳), $\frac{1}{4}$ (۴)

لاپلاس (تک)

EbiMath.com

۳۹- اگر $L(J_0(x)) = \frac{1}{\sqrt{s^2+1}}$ باشد، آنگاه $L(J_1(x))$ ، کدام است؟ (J نمایش تابع بسل است.)

مختبر بود لطرح این اطلاعات را بردار $J_1(x) = -J_0'(x)$ و $J_0(x) = 1$

$$\rightarrow L(J_1(x)) = -L(J_0'(x)) \quad L(y') = sF(s) - f(0)$$

$$= -(sL J_0(x) - J_0(0))$$

$$= -\left(\frac{s}{\sqrt{s^2+1}} - 1\right) = 1 - \frac{s}{\sqrt{s^2+1}} = \frac{\sqrt{s^2+1} - s}{\sqrt{s^2+1}}$$

مقادیر: $\frac{1-s}{\sqrt{s^2+1}}$ (۱), $\frac{s-1}{\sqrt{s^2+1}}$ (۲), $\frac{s-\sqrt{s^2+1}}{\sqrt{s^2+1}}$ (۳), $\frac{\sqrt{s^2+1}-s}{\sqrt{s^2+1}}$ (۴)

لاپلاس (تک)

EbiMath.com

۴۰- معادله دیفرانسیل $x^2 y'' - x(\alpha + x)y' + (\beta + x^2)y = 0$ دارای جوابی به صورت $y = c_1 y_1(x) + c_2 y_2(x)$ حول

$x = 0$ است، که در آن $y_1(x) = x^r \left(1 + \sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n\right)$ ، $y_2(x) = y_1(x) \ln|x| + x^r \sum_{n=1}^{\infty} b_n x^n$

مقدار $\alpha + \beta$ ، کدام است؟ (c_1 و c_2 ثابت و a_n و b_n دنباله هستند.)

$r_1 = 2$ $r_2 = 2$

یعنی هر دو ریشه برابر $r=2$ هستند.

مقادیر: ۳ (۱), ۵ (۲), ۷ (۳), ۹ (۴)

سری (متوسط)

$$\rightarrow (r-2)^2 = 0 \rightarrow r^2 - 4r + 4 = 0$$

$$\rightarrow r(r-4) - 3r + 4 = 0 \quad \begin{cases} P_0 = -3 \\ q_0 = 4 \end{cases}$$

EbiMath.com

ریشه استاندارد $\rightarrow y'' - \frac{\alpha+r}{x} y' + \frac{\beta+r^2}{x^2} y = 0$

$$P_0 = h \lim_{x \rightarrow 0} x \left(-\frac{\alpha+r}{x}\right) = -\alpha$$

$$q_0 = h \lim_{x \rightarrow 0} x^2 \left(\frac{\beta+r^2}{x^2}\right) = \beta$$

$\rightarrow \begin{cases} P_0 = -3 = -\alpha \rightarrow \alpha = 3 \\ q_0 = 4 = \beta \rightarrow \beta = 4 \end{cases}$

۳۰- فرض کنید $u = u(x, y)$ و $v = v(x, y)$ در دستگاه به ازای $u \geq 0$ و $1 < v \leq 2$

$$\begin{cases} e^{2u-1} - 4vx = y \\ \cos(\pi u) - y \sin(\pi v) = x^2 \end{cases}$$

صادق باشند. مقدار $\frac{\partial u}{\partial x}(0, 1)$ ، کدام است؟

(۱) ۴

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) $-\frac{1}{4}$

(۴) -۴

آزمون ۸ (جامع) ----- ۲۲ بهمن ۱۴۰۱

۷- دو معادله $\begin{cases} 2x = v^2 - u^2 \\ y = uv \end{cases}$ و u و v را به عنوان تابعی از x و y تعریف می کنند. $\frac{\partial u}{\partial x}$ برابر با چیست؟

(۴) $-\frac{v}{u^2 + v^2}$

(۳) $-\frac{u}{u^2 + v^2}$

(۲) $\frac{v}{u^2 + v^2}$

(۱) $\frac{u}{u^2 + v^2}$

۳۲- فرض کنید C منحنی بسته با ضابطه $r = \cos \theta$ در مختصات قطبی در جهت مثبت باشد. مقدار $\oint_C (xy^2 dy - x^2 y dx)$ کدام است؟

کدام است؟

(۱) $\frac{3}{32}\pi$

(۲) $\frac{3}{16}\pi$

(۳) صفر

(۴) $-\frac{3}{16}\pi$

کلاس نکته و تست ریاضی عمومی او ۲ ویژه کنکور ارشد « مکانیک » ۱۴۰۲



فرض کنید C منحنی $r = 1 + \cos^2 \theta$ باشد که $0 \leq \theta \leq 2\pi$. مقدار $\int_C \frac{y dx - x dy}{x^2 + y^2}$ کدام است؟

(۱) -2π

(۲) ۰

(۳) ۱

(۴) 2π



۳۳- فرض کنید S یک تور به شکل سطح خارجی استوانه $x^2 + z^2 = 4$ و صفحات $y = 1$ و $y = -1$ باشد و در رودی قرار داشته باشد که میدان بردارهای سرعت جریان آب در آن $\vec{F} = (x, x, y)$ است. شار عبوری از تور، کدام است؟

(۱) 5π

(۲) 6π

(۳) 8π

(۴) 10π

آزمون ۹ (جامع) ----- ۲۳ بهمن ۱۴۰۱

۹- مقدار انتگرال سطح $\iint_S \vec{F} \cdot \vec{n} \, ds$ که در آن $\vec{F}(x, y, z) = x^6 \vec{i} + y \cos^3 x \vec{j} + yz \vec{k} = (x^6, y \cos^3 x, yz)$ و S سطح استوانه

$y^2 + 4z^2 \leq 4$ ، $-\pi \leq x \leq \pi$ و بردار قائم‌یکه خارجی S است، با کدام گزینه برابر می‌باشد؟

(۴) $8\pi^2$

(۳) $6\pi^2$

(۲) $4\pi^2$

(۱) $2\pi^2$

۳۴- مقدار $\iiint_R (3 - x^3 + \sin z) dV$ ، که R ناحیه محصور به داخل کره $x^2 + y^2 + z^2 = 4$ می باشد، کدام است؟

(۱) 4π

(۲) 8π

(۳) 16π

(۴) 32π

آزمون ۱۰ (جامع) ----- ۲۴ بهمن ۱۴۰۱

۴- مقدار انتگرال $\iiint_{x^2+y^2+z^2 \leq a^2} (2 + x + \sin z) dx dy dz$ برابر با چیست؟

(۲) $2\pi a^3$

(۴) $\frac{8}{3}\pi a^3$

(۱) πa^3

(۳) $\frac{4}{3}\pi a^3$

۳۹- اگر $L(J_0(x)) = \frac{1}{\sqrt{s^2+1}}$ باشد، آنگاه $L(J_1(x))$ ، کدام است؟ (J نمایش تابع بسل است).

$$\frac{1-s}{\sqrt{s^2+1}} \quad (1) \qquad \frac{s-1}{\sqrt{s^2+1}} \quad (2) \qquad \frac{s-\sqrt{s^2+1}}{\sqrt{s^2+1}} \quad (3) \qquad \frac{\sqrt{s^2+1}-s}{\sqrt{s^2+1}} \quad (4)$$

آزمون ۷ (مبحثی) ----- ۲۱ بهمن ۱۴۰۱

۱۳- با دانستن $\frac{d}{dx}[x^{-\alpha}J_{\alpha}(x)] = -x^{-\alpha}J_{\alpha+1}(x)$ و $L[J_0(x)] = \frac{1}{\sqrt{s^2+1}}$ (تبدیل لاپلاس) و $J_0(0) = 1$ مقدار $L[J_1(x)]$ برابر

است با:

$$\frac{s}{\sqrt{s^2+1}} \quad (1) \qquad \frac{1-s}{\sqrt{s^2+1}} \quad (2) \qquad \frac{\sqrt{s^2+1}-s}{\sqrt{s^2+1}} \quad (3) \qquad \frac{s-\sqrt{s^2+1}}{\sqrt{s^2+1}} \quad (4)$$