Taken from Desy Internal report 96-02 by R. Höpker

'Hadroproduktion und Zerfall von Squarks und Gluinos'

6.3 Skalare Integrale

In diesem Anhang werden alle entweder ultraviolett oder infrarot-kollinear divergenten generischen skalaren Integrale in analytischer Form angegeben. Die Integrale sind mit Hilfe von Feynman-Parametrisierung berechnet und mit Rechnungen von W. Beenakker verglichen, in denen Cutkosky-Schnittregeln und Dispersionsrelationen benutzt werden. Es wird jeweils die kürzere analytische Form angegeben.

Die nicht angegebenen endlichen 3- und 4-Punkt-Integrale sind zum großen Teil berechnet worden oder der Literatur entnommen [56, 52, 53]. Sie können wegen ihrer Länge aber hier nicht dargestellt werden.

Durch die Interferenz mit dem Born-Matrixelement ist nur der Realteil der Integrale von Bedeutung. Durch analytische Fortsetzung von Produkten von Logarithmen können wohldefinierte π^2-Terme auftreten. Als Abkürzungen werden

$$
\begin{aligned}
C_\varepsilon &= \frac{1}{16\pi^2} e^{-\varepsilon\gamma_E} \left(\frac{4\pi\mu^2}{m_{\tilde{q}}^2}\right)^\varepsilon \qquad (6.44)\\
\beta_{\tilde{q}} &= \sqrt{1 - 4m_{\tilde{q}}^2/(s+i\epsilon)} & x_{\tilde{q}} &= \frac{1-\beta_{\tilde{q}}}{1+\beta_{\tilde{q}}}\\
\beta_s &= \sqrt{1 - \frac{4m_{\tilde{q}}m_{\tilde{g}}}{s-(m_{\tilde{q}}-m_{\tilde{g}})^2 + i\epsilon}} & x_s &= \frac{1-\beta_s}{1+\beta_s}\\
\kappa &= \sqrt{(s-m_{\tilde{q}}^2-m_{\tilde{g}}^2)^2 - 4m_{\tilde{q}}^2 m_{\tilde{g}}^2 + i\epsilon}\\
t_1 &= t - m_{\tilde{q}}^2 & t_g &= t - m_{\tilde{g}}^2\\
u_1 &= u - m_{\tilde{q}}^2 & u_g &= u - m_{\tilde{g}}^2\\
m_-^2 &= m_{\tilde{g}}^2 - m_{\tilde{q}}^2 - i\epsilon
\end{aligned}
$$

verwendet.

Das skalare 1-Punkt-Integral:

$$A(m) = \mu^{2\varepsilon} \int \frac{d^n q}{(2\pi)^n} \frac{1}{q^2 - m^2} = iC_\varepsilon m^2 \left[\frac{1}{\varepsilon} + 1 - \log\left(\frac{m^2}{m_{\tilde{q}}^2}\right)\right] \qquad (6.45)$$

Die skalaren 2-Punkt-Integrale:

$$B_0(p^2; m_1, m_2) = \mu^{2\varepsilon} \int \frac{d^n q}{(2\pi)^n} \frac{1}{[q^2 - m_1^2][(q+p)^2 - m_2^2]} \qquad (6.46)$$

$$
\begin{aligned}
B_0(0;0,0) &= 0 \qquad (6.47)\\
B_0(0;m,m) &= iC_\varepsilon \left[\frac{1}{\varepsilon} - \log\left(\frac{m^2}{m_{\tilde{q}}^2}\right)\right] \qquad (6.48)\\
B_0(0;m_1,m_2) &= iC_\varepsilon \left[\frac{1}{\varepsilon} + 1 - \frac{m_1^2}{m_1^2 - m_2^2}\log\left(\frac{m_1^2}{m_{\tilde{q}}^2}\right) - \frac{m_2^2}{m_2^2 - m_1^2}\log\left(\frac{m_2^2}{m_{\tilde{q}}^2}\right)\right] \qquad (6.49)
\end{aligned}
$$

$$B_0(s;0,0) = iC_\varepsilon \left[\frac{1}{\varepsilon} + 2 - \log\left(\frac{s}{m_{\tilde{q}}^2}\right)\right] \quad (6.50)$$

$$B_0(m^2;m,0) = iC_\varepsilon \left[\frac{1}{\varepsilon} + 2 - \log\left(\frac{m^2}{m_{\tilde{q}}^2}\right)\right] \quad (6.51)$$

$$B_0(q^2;m_1,0) = iC_\varepsilon \left[\frac{1}{\varepsilon} + 2 - \frac{q^2 - m_1^2}{q^2}\log\left(\frac{m_1^2 - q^2}{m_1^2}\right) - \log\left(\frac{m_1^2}{m_{\tilde{q}}^2}\right)\right] \quad (6.52)$$

$$B_0(q^2;m_1,m_2) = iC_\varepsilon \left[\frac{1}{\varepsilon} + 2 + x_+ \log(1 - 1/x_+) + x_- \log(1 - 1/x_-) - \log\left(\frac{m_1^2}{m_{\tilde{q}}^2}\right)\right] \quad (6.53)$$

$$x_\pm = \frac{q^2 + m_2^2 - m_1^2}{2(q^2 + i\epsilon)} \pm \sqrt{\left(\frac{q^2 + m_2^2 - m_1^2}{2(q^2 + i\epsilon)}\right)^2 - \frac{m_2^2}{q^2 + i\epsilon}}$$

Die Ableitung der skalaren 2-Punkt-Integrale:

$$B_0'(p^2;m_1,m_2) = \frac{\partial}{\partial q^2} B_0(q^2;m_1,m_2)\Big|_{q^2=p^2} \quad (6.54)$$

$$B_0'(0;0,0) = 0 \quad (6.55)$$

$$B_0'(0;m,m) = iC_\varepsilon \left[\frac{1}{6m^2}\right] \quad (6.56)$$

$$B_0'(0;m_1,m_2) = iC_\varepsilon \left[\frac{m_1^2 + m_2^2}{2} - \frac{m_1^2 m_2^2}{m_1^2 - m_2^2}\log\left(\frac{m_1^2}{m_2^2}\right)\right] \frac{1}{(m_1^2 - m_2^2)^2} \quad (6.57)$$

$$B_0'(m^2;m,0) = iC_\varepsilon \left[-\frac{1}{2\varepsilon} - 1 + \frac{1}{2}\log\left(\frac{m^2}{m_{\tilde{q}}^2}\right)\right] \frac{1}{m^2} \quad (6.58)$$

$$B_0'(m^2;m_1,0) = iC_\varepsilon \left[-1 - \frac{m_1^2}{m^2}\log\left(\frac{m_1^2 - m^2}{m_1^2}\right)\right] \frac{1}{m^2} \quad (6.59)$$

$$B_0'(q^2;m_1,m_2) = iC_\varepsilon \left[-\frac{1}{q^2} + \frac{(x_+ - x_+^2)\log(1 - 1/x_+) - (x_- - x_-^2)\log(1 - 1/x_-)}{q^2\,(x_+ - x_-)}\right] \quad (6.60)$$

$$x_\pm = \frac{q^2 + m_2^2 - m_1^2}{2(q^2 + i\epsilon)} \pm \sqrt{\left(\frac{q^2 + m_2^2 - m_1^2}{2(q^2 + i\epsilon)}\right)^2 - \frac{m_2^2}{q^2 + i\epsilon}}$$

Die skalaren 3-Punkt-Integrale:

$$C_0(p_1^2, p_2^2, (p_1 + p_2)^2; m_1, m_2, m_3) = \quad (6.61)$$
$$= \mu^{2\varepsilon} \int \frac{d^n q}{(2\pi)^n} \frac{1}{[q^2 - m_1^2][(q + p_1)^2 - m_2^2][(q + p_1 + p_2)^2 - m_3^2]}$$

Im s-Kanal mit einlaufenden masselosen Partonen:

$$C_0(0,0,s;0,0,0) = iC_\varepsilon \frac{1}{s}\left[\frac{1}{\varepsilon^2} - \frac{1}{\varepsilon}\log\left(\frac{s}{m_{\tilde{q}}^2}\right) + \frac{1}{2}\log^2\left(\frac{s}{m_{\tilde{q}}^2}\right) - \frac{7}{12}\pi^2\right] \quad (6.62)$$

Im s-Kanal mit auslaufenden massiven Squarks:

$$C_0(m_{\tilde{q}}^2, m_{\tilde{q}}^2, s; m_{\tilde{q}}, 0, m_{\tilde{q}}) = \tag{6.63}$$
$$= iC_\varepsilon \frac{1}{s\beta_{\tilde{q}}} \left[\frac{1}{\varepsilon} \log(x_{\tilde{q}}) - 2\log(x_{\tilde{q}}) \log(1 - x_{\tilde{q}}) - 2\,\mathrm{Li}_2(x_{\tilde{q}}) + \frac{1}{2} \log^2(x_{\tilde{q}}) - \frac{2}{3}\pi^2 \right]$$

Im s-Kanal mit auslaufenden massiven Squarks und Gluinos:

$$C_0(m_{\tilde{q}}^2, m_{\tilde{g}}^2, s; m_{\tilde{q}}, 0, m_{\tilde{g}}) = \tag{6.64}$$
$$= iC_\varepsilon \frac{1}{\kappa} \left[\log(-x_s) \left(\frac{1}{\varepsilon} - \log\left(\frac{m_{\tilde{g}}}{m_{\tilde{q}}}\right) + \frac{1}{2}\log(-x_s) - 2\log(1 - x_s^2) \right) + \frac{1}{6}\pi^2 \right.$$
$$\left. - \frac{1}{2}\log^2\left(\frac{m_{\tilde{q}}}{m_{\tilde{g}}}\right) - \mathrm{Li}_2\left(x_s^2\right) - \mathrm{Li}_2\left(1 + \frac{m_{\tilde{g}}\, x_s}{m_{\tilde{q}}}\right) - \mathrm{Li}_2\left(1 + \frac{m_{\tilde{q}}\, x_s}{m_{\tilde{g}}}\right) \right]$$

Im t-Kanal mit einem masselosen Parton und einem massiven Squark:

$$C_0(0, m_{\tilde{q}}^2, t; 0, 0, m_{\tilde{q}}) = \tag{6.65}$$
$$= iC_\varepsilon \frac{1}{t_1} \left[\frac{1}{2\varepsilon^2} - \frac{1}{\varepsilon} \log\left(\frac{-t_1}{m_{\tilde{q}}^2}\right) + \log^2\left(\frac{-t_1}{m_{\tilde{q}}^2}\right) + \mathrm{Li}_2\left(\frac{t}{m_{\tilde{q}}^2}\right) + \frac{1}{24}\pi^2 \right]$$

$$C_0(0, m_{\tilde{q}}^2, t; 0, 0, m_{\tilde{g}}) = \tag{6.66}$$
$$= iC_\varepsilon \frac{1}{t_1} \left[-\frac{1}{\varepsilon} \log\left(\frac{-t_g}{m_{\tilde{g}}^2 - m_{\tilde{q}}^2}\right) + \mathrm{Li}_2\left(\frac{t}{m_{\tilde{g}}^2}\right) - \mathrm{Li}_2\left(\frac{m_{\tilde{q}}^2}{m_{\tilde{g}}^2}\right) + \log^2\left(1 - \frac{t}{m_{\tilde{g}}^2}\right) \right.$$
$$\left. - \log^2\left(1 - \frac{m_{\tilde{q}}^2}{m_{\tilde{g}}^2}\right) + \log\left(\frac{m_{\tilde{g}}^2}{m_{\tilde{q}}^2}\right) \log\left(\frac{-t_g}{m_{\tilde{g}}^2 - m_{\tilde{q}}^2}\right) \right]$$

Die skalaren 4-Punkt-Integrale:

$$D_0(p_1^2, p_2^2, p_3^2, (p_1 + p_2 + p_3)^2, (p_1 + p_2)^2, (p_2 + p_3)^2; m_1, m_2, m_3, m_4) = \tag{6.67}$$
$$= \mu^{2\varepsilon} \int \frac{d^n q}{(2\pi)^n} \frac{1}{[q^2 - m_1^2][(q + p_1)^2 - m_2^2][(q + p_1 + p_2)^2 - m_3^2][(q + p_1 + p_2 + p_3)^2 - m_4^2]}$$

Die skalaren 4-Punkt-Integrale für zwei massive Squarks:

$$D_0(0, 0, m_{\tilde{q}}^2, m_{\tilde{q}}^2, s, t; 0, 0, 0, m_{\tilde{q}}) = \tag{6.68}$$
$$= iC_\varepsilon \frac{1}{st_1} \left[\frac{2}{\varepsilon^2} - \frac{1}{\varepsilon} \left(2\log\left(\frac{-t_1}{m_{\tilde{q}}^2}\right) + \log\left(\frac{s}{m_{\tilde{q}}^2}\right) \right) + 2\log\left(\frac{-t_1}{m_{\tilde{q}}^2}\right) \log\left(\frac{s}{m_{\tilde{q}}^2}\right) - \frac{2}{3}\pi^2 \right]$$

$$D_0(0,0,m_{\tilde{q}}^2,m_{\tilde{q}}^2,s,t;m_{\tilde{q}},m_{\tilde{q}},m_{\tilde{q}},0) = \tag{6.69}$$
$$= iC_\varepsilon \frac{1}{st_1\beta_{\tilde{q}}}\left[\frac{1}{\varepsilon}\log(x_{\tilde{q}}) - 2\log(x_{\tilde{q}})\log(1-x_{\tilde{q}}) + 2\log(x_{\tilde{q}})\log(1+x_{\tilde{q}}) \right.$$
$$\left. - 2\log(x_{\tilde{q}})\log\left(\frac{-t_1}{m_{\tilde{q}}^2}\right) - 2\,\mathrm{Li}_2\left(x_{\tilde{q}}\right) + 2\,\mathrm{Li}_2\left(-x_{\tilde{q}}\right) - \frac{1}{2}\pi^2\right]$$

$$D_0(0,m_{\tilde{q}}^2,0,m_{\tilde{q}}^2,t,u;m_{\tilde{q}},m_{\tilde{q}},0,0) = \tag{6.70}$$
$$= iC_\varepsilon \frac{1}{t_1\,u_1}\left[\frac{1}{\varepsilon^2} - \frac{1}{\varepsilon}\left(\log\left(\frac{-t_1}{m_{\tilde{q}}^2}\right) + \log\left(\frac{-u_1}{m_{\tilde{q}}^2}\right)\right) + 2\log\left(\frac{-t_1}{m_{\tilde{q}}^2}\right)\log\left(\frac{-u_1}{m_{\tilde{q}}^2}\right) - \frac{7}{12}\pi^2\right]$$

$$D_0(0,0,m_{\tilde{q}}^2,m_{\tilde{q}}^2,s,t;0,0,0,m_{\tilde{g}}) = \tag{6.71}$$
$$= iC_\varepsilon \frac{1}{st_g}\left[\frac{1}{\varepsilon^2} - \frac{1}{\varepsilon}\left(\log\left(\frac{s}{m_{\tilde{q}}^2}\right) + 2\log\left(\frac{-t_g}{m_-^2}\right)\right) - 4\mathrm{Li}_2\left(1+\frac{m_-^2}{t_g}\right) - \frac{1}{4}\pi^2\right.$$
$$- \mathrm{Li}_2\left(1+\frac{m_-^4}{sm_{\tilde{g}}^2}\right) + \frac{1}{2}\log^2\left(\frac{s}{m_{\tilde{q}}^2}\right) - \frac{1}{2}\log^2\left(\frac{s}{m_{\tilde{g}}^2}\right) + 2\log\left(\frac{s}{m_{\tilde{q}}^2}\right)\log\left(\frac{-t_g}{m_{\tilde{g}}^2}\right)$$
$$\left. - 2\log\left(\frac{m_-^2}{m_{\tilde{q}}^2}\right)\log\left(\frac{m_-^2}{m_{\tilde{g}}^2}\right)\right]$$

$$D_0(0,m_{\tilde{q}}^2,0,m_{\tilde{q}}^2,t,u;m_{\tilde{g}},m_{\tilde{g}},0,0) = \tag{6.72}$$
$$= iC_\varepsilon \frac{1}{t_g\,u_g - m_-^4}\left[\left(\frac{1}{\varepsilon} - \log\left(\frac{m_-^4}{m_{\tilde{q}}^2 m_{\tilde{g}}^2}\right)\right)\log\left(\frac{m_-^4}{t_g\,u_g}\right) - \log^2\left(\frac{m_-^2}{-t_g}\right) - \log^2\left(\frac{m_-^2}{-u_g}\right)\right.$$
$$\left. - 4\,\mathrm{Li}_2\left(1+\frac{m_-^2}{t_g}\right) - 4\,\mathrm{Li}_2\left(1+\frac{m_-^2}{u_g}\right) - 2\,\mathrm{Li}_2\left(1-\frac{t_g\,u_g}{m_-^4}\right)\right]$$

$$D_0(0,0,m_{\tilde{q}}^2,m_{\tilde{q}}^2,s,t;m_{\tilde{q}},m_{\tilde{g}},m_{\tilde{q}},0) = \tag{6.73}$$
$$= iC_\varepsilon \frac{1}{st_g\beta_{\tilde{q}}}\left[\frac{1}{\varepsilon}\log(x_{\tilde{q}}) - 2\,\mathrm{Li}_2\left(x_{\tilde{q}}\right) - \mathrm{Li}_2\left(1+\frac{m_{\tilde{g}}^2\,x_{\tilde{q}}}{m_{\tilde{q}}^2}\right) - \mathrm{Li}_2\left(1+\frac{m_{\tilde{q}}^2\,x_{\tilde{q}}}{m_{\tilde{g}}^2}\right)\right.$$
$$\left. - \frac{1}{6}\pi^2 - \frac{1}{2}\log^2\left(\frac{m_{\tilde{g}}^2}{m_{\tilde{q}}^2}\right) - 2\log(x_{\tilde{q}})\left(\log(1-x_{\tilde{q}}) + \log\left(\frac{-t_g}{m_{\tilde{q}}m_{\tilde{g}}}\right)\right)\right]$$

$$D_0(0,m_{\tilde{q}}^2,0,m_{\tilde{q}}^2,t,u;m_{\tilde{g}},m_{\tilde{q}},0,0) = \tag{6.74}$$
$$= iC_\varepsilon \frac{1}{t_g\,u_1}\left[\frac{1}{2\varepsilon^2} - \frac{1}{\varepsilon}\left(\log\left(\frac{-t_g}{m_-^2}\right) + \log\left(\frac{-u_1}{m_{\tilde{q}}^2}\right)\right) + \log^2\left(\frac{-u_1}{m_{\tilde{q}}^2}\right) - \frac{1}{8}\pi^2\right.$$
$$\left. + 2\log\left(\frac{-u_1}{m_{\tilde{q}}^2}\right)\log\left(\frac{-t_g}{m_-^2}\right) + \mathrm{Li}_2\left(1+\frac{u_1}{m_-^2}\right) + \mathrm{Li}_2\left(1+\frac{m_{\tilde{g}}^2\,u_1}{m_{\tilde{q}}^2 m_-^2}\right) - 2\mathrm{Li}_2\left(1+\frac{m_-^2}{t_g}\right)\right]$$

Die skalaren 4-Punkt-Integrale für je ein massives Squark und Gluino:

$$D_0(0,0,m_2^2,m_1^2,s,t;0,0,0,m_1) = \tag{6.75}$$
$$= iC_\varepsilon \frac{1}{s(t-m_1^2)}\left[\frac{3}{2\varepsilon^2} - \frac{1}{\varepsilon}\left(2\log\left(\frac{m_1^2-t}{m_1 m_{\tilde{q}}}\right) + \log\left(\frac{s}{m_{\tilde{q}}^2}\right) - \log\left(\frac{m_1^2-m_2^2}{m_1\, m_{\tilde{q}}}\right)\right)\right.$$
$$\left. - \frac{13}{24}\pi^2 - \log^2\left(\frac{m_1^2-m_2^2}{m_1\, m_{\tilde{q}}}\right) + 2\log\left(\frac{m_1^2-t}{m_1\, m_{\tilde{q}}}\right)\log\left(\frac{s}{m_{\tilde{q}}^2}\right) - 2\,\mathrm{Li}_2\left(\frac{m_2^2-t}{m_1^2-t}\right)\right]$$

$$D_0(0,0,m_1^2,m_2^2,s,t;m_2,m_1,m_1,0) = \tag{6.76}$$
$$= iC_\varepsilon \frac{1}{\kappa(t-m_1^2)}\left[\log(x_s)\left(\frac{1}{\varepsilon} - 2\log\left(\frac{m_1^2-t}{m_1\, m_{\tilde{q}}}\right) - 2\log\left(1-x_s^2\right)\right) + \frac{1}{6}\pi^2\right.$$
$$\left. - \log^2\left(\frac{m_1}{m_2}\right) - \mathrm{Li}_2\left(x_s^2\right) - 2\,\mathrm{Li}_2\left(1+\frac{m_1\, x_s}{m_2}\right) - 2\,\mathrm{Li}_2\left(1+\frac{m_2\, x_s}{m_1}\right)\right]$$

$$D_0(0,m_1^2,0,m_2^2,t,u;0,0,m_1,m_2) = \tag{6.77}$$
$$= iC_\varepsilon \frac{1}{(t-m_1^2)(u-m_2^2)}\left[\frac{1}{\varepsilon^2} - \frac{1}{\varepsilon}\left(\log\left(\frac{m_2^2-u}{m_2\, m_{\tilde{q}}}\right) + \log\left(\frac{m_1^2-t}{m_1\, m_{\tilde{q}}}\right)\right) - \frac{7}{12}\pi^2\right.$$
$$\left. - \log^2\left(\frac{m_1}{m_2}\right) + 2\log\left(\frac{m_2^2-u}{m_2\, m_{\tilde{q}}}\right)\log\left(\frac{m_1^2-t}{m_1\, m_{\tilde{q}}}\right)\right]$$

$$D_0(0,m_1^2,0,m_2^2,t,u;0,0,m_1,m_1) = \tag{6.78}$$
$$= iC_\varepsilon \frac{1}{(t-m_1^2)(u-m_1^2)}\left[\frac{1}{2\varepsilon^2} - \frac{1}{\varepsilon}\left(\log\left(\frac{m_1^2-u}{m_1^2-m_2^2}\right) + \log\left(\frac{m_1^2-t}{m_1\, m_{\tilde{q}}}\right)\right) - \frac{1}{8}\pi^2\right.$$
$$+ \log^2\left(\frac{m_1^2-t}{m_1\, m_{\tilde{q}}}\right) + 2\log\left(\frac{m_1^2-t}{m_1\, m_{\tilde{q}}}\right)\log\left(\frac{m_1^2-u}{m_1^2-m_2^2}\right)$$
$$\left. + 2\,\mathrm{Li}_2\left(\frac{t-m_2^2}{m_1^2-m_2^2}\right) - 2\,\mathrm{Li}_2\left(\frac{m_2^2-u}{m_1^2-u}\right)\right]$$

$$D_0(0,m_1^2,0,m_2^2,t,u;0,0,m_2,m_1) = \tag{6.79}$$
$$= iC_\varepsilon \frac{1}{(t-m_2^2)(u-m_1^2)+(m_1^2-m_2^2)^2}\left[-\frac{1}{\varepsilon}\left(\log\left(\frac{m_2^2-t}{m_2^2-m_1^2}\right) + \log\left(\frac{m_1^2-u}{m_1^2-m_2^2}\right)\right)\right.$$
$$+ 2\log\left(\frac{m_2^2-t}{m_2\, m_{\tilde{q}}}\right)\log\left(\frac{m_1^2-u}{m_1\, m_{\tilde{q}}}\right) - \log^2\left(\frac{m_2^2-m_1^2}{m_2\, m_{\tilde{q}}}\right) - \log^2\left(\frac{m_1^2-m_2^2}{m_1\, m_{\tilde{q}}}\right)$$
$$- \log^2\left(\frac{m_1}{m_2}\right) - 2\,\mathrm{Li}_2\left(\frac{m_1^2-t}{m_2^2-t}\right) - 2\,\mathrm{Li}_2\left(\frac{m_2^2-u}{m_1^2-u}\right)$$
$$- \mathrm{Li}_2\left(1-\frac{m_1^2-m_2^2}{m_2^2-t}\right) - \mathrm{Li}_2\left(1-\frac{m_2^2-m_1^2}{m_1^2-u}\right) - \mathrm{Li}_2\left(1-\frac{m_2^2}{m_1^2}\,\frac{m_1^2-m_2^2}{m_2^2-t}\right)$$
$$\left. - \mathrm{Li}_2\left(1-\frac{m_1^2}{m_2^2}\,\frac{m_2^2-m_1^2}{m_1^2-u}\right) + 2\,\mathrm{Li}_2\left(1-\frac{m_2^2-m_1^2}{m_1^2-u}\,\frac{m_1^2-m_2^2}{m_2^2-t}\right)\right]$$