In[1]:= **Integrate[(1 / L) * ((Cos[2 * Pi * t / L] + 1) / 2) * (E^((a - (I * 2 * Pi * f)) * t)),**
{t, (-L / 2), (L / 2)}]

Out[1]= $\dfrac{4\,\pi^2\,\text{Sinh}\left[\frac{1}{2}\,L\,(a - 2\,\text{i}\,f\,\pi)\right]}{L\,(a - 2\,\text{i}\,f\,\pi)\,\left(a^2\,L^2 - 4\,\text{i}\,a\,f\,L^2\,\pi - 4\,\left(-1 + f^2\,L^2\right)\,\pi^2\right)}$

In[2]:= **Manipulate[**
$\left(4\,\pi^2\,\text{Sinh}\left[\dfrac{1}{2}\,L\,(a - 2\,\text{i}\,f\,\pi)\right]\right)\Big/\left(L\,(a - 2\,\text{i}\,f\,\pi)\,\left(a^2\,L^2 - 4\,\text{i}\,a\,f\,L^2\,\pi - 4\,\left(-1 + f^2\,L^2\right)\,\pi^2\right)\right),\ \{L,\ \{1\}\}\Big]$

Out[2]=

L	1	⊕ ⌄

$\dfrac{4\,\pi^2\,\text{Sinh}\left[\frac{1}{2}\,(a - 2\,\text{i}\,f\,\pi)\right]}{(a - 2\,\text{i}\,f\,\pi)\,\left(a^2 - 4\,\text{i}\,a\,f\,\pi - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)}$

In[5]:= $\texttt{ComplexExpand}\left[\dfrac{4\,\pi^2\,\texttt{Sinh}\left[\frac{1}{2}\,(a - 2\,\dot{\mathbb{i}}\,f\,\pi)\right]}{(a - 2\,\dot{\mathbb{i}}\,f\,\pi)\,\left(a^2 - 4\,\dot{\mathbb{i}}\,a\,f\,\pi - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)}\right]$

Out[5]= $\dfrac{24\,a^2\,f\,\pi^3\,\texttt{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\texttt{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} + \dfrac{32\,f\,\pi^5\,\texttt{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\texttt{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} -$

$\dfrac{32\,f^3\,\pi^5\,\texttt{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\texttt{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} +$

$\dfrac{4\,a^3\,\pi^2\,\texttt{Cos}[f\,\pi]\,\texttt{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} +$

$\dfrac{16\,a\,\pi^4\,\texttt{Cos}[f\,\pi]\,\texttt{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} -$

$\dfrac{48\,a\,f^2\,\pi^4\,\texttt{Cos}[f\,\pi]\,\texttt{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} +$

$\dot{\mathbb{i}}\left(-\dfrac{4\,a^3\,\pi^2\,\texttt{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\texttt{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} - \right.$

$\dfrac{16\,a\,\pi^4\,\texttt{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\texttt{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} +$

$\dfrac{48\,a\,f^2\,\pi^4\,\texttt{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\texttt{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} +$

$\dfrac{24\,a^2\,f\,\pi^3\,\texttt{Cos}[f\,\pi]\,\texttt{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} +$

$\dfrac{32\,f\,\pi^5\,\texttt{Cos}[f\,\pi]\,\texttt{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} -$

$\left.\dfrac{32\,f^3\,\pi^5\,\texttt{Cos}[f\,\pi]\,\texttt{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}\right)$

In[6]:= $D\Big[\text{ArcTan}\Big[\Big(-\dfrac{4\,a^3\,\pi^2\,\text{Cosh}\big[\frac{a}{2}\big]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\big(a^2+4\,f^2\,\pi^2\big)\,\big(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\big(a^2-4\,\big(-1+f^2\big)\,\pi^2\big)^2\big)}-$

$\dfrac{16\,a\,\pi^4\,\text{Cosh}\big[\frac{a}{2}\big]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\big(a^2+4\,f^2\,\pi^2\big)\,\big(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\big(a^2-4\,\big(-1+f^2\big)\,\pi^2\big)^2\big)}+$

$\dfrac{48\,a\,f^2\,\pi^4\,\text{Cosh}\big[\frac{a}{2}\big]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\big(a^2+4\,f^2\,\pi^2\big)\,\big(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\big(a^2-4\,\big(-1+f^2\big)\,\pi^2\big)^2\big)}+$

$\dfrac{24\,a^2\,f\,\pi^3\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\big[\frac{a}{2}\big]}{\big(a^2+4\,f^2\,\pi^2\big)\,\big(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\big(a^2-4\,\big(-1+f^2\big)\,\pi^2\big)^2\big)}+$

$\dfrac{32\,f\,\pi^5\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\big[\frac{a}{2}\big]}{\big(a^2+4\,f^2\,\pi^2\big)\,\big(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\big(a^2-4\,\big(-1+f^2\big)\,\pi^2\big)^2\big)}-$

$\dfrac{32\,f^3\,\pi^5\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\big[\frac{a}{2}\big]}{\big(a^2+4\,f^2\,\pi^2\big)\,\big(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\big(a^2-4\,\big(-1+f^2\big)\,\pi^2\big)^2\big)}\Big)\Big/$

$\Big(\dfrac{24\,a^2\,f\,\pi^3\,\text{Cosh}\big[\frac{a}{2}\big]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\big(a^2+4\,f^2\,\pi^2\big)\,\big(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\big(a^2-4\,\big(-1+f^2\big)\,\pi^2\big)^2\big)}+$

$\dfrac{32\,f\,\pi^5\,\text{Cosh}\big[\frac{a}{2}\big]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\big(a^2+4\,f^2\,\pi^2\big)\,\big(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\big(a^2-4\,\big(-1+f^2\big)\,\pi^2\big)^2\big)}-$

$\dfrac{32\,f^3\,\pi^5\,\text{Cosh}\big[\frac{a}{2}\big]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\big(a^2+4\,f^2\,\pi^2\big)\,\big(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\big(a^2-4\,\big(-1+f^2\big)\,\pi^2\big)^2\big)}+$

$\dfrac{4\,a^3\,\pi^2\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\big[\frac{a}{2}\big]}{\big(a^2+4\,f^2\,\pi^2\big)\,\big(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\big(a^2-4\,\big(-1+f^2\big)\,\pi^2\big)^2\big)}+$

$\dfrac{16\,a\,\pi^4\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\big[\frac{a}{2}\big]}{\big(a^2+4\,f^2\,\pi^2\big)\,\big(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\big(a^2-4\,\big(-1+f^2\big)\,\pi^2\big)^2\big)}-$

$\dfrac{48\,a\,f^2\,\pi^4\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\big[\frac{a}{2}\big]}{\big(a^2+4\,f^2\,\pi^2\big)\,\big(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\big(a^2-4\,\big(-1+f^2\big)\,\pi^2\big)^2\big)}\Big)\Big]$, $f\Big]$

Out[6]= $\Big(-\Big(\Big(\Big(-\dfrac{4\,a^3\,\pi^2\,\text{Cosh}\big[\frac{a}{2}\big]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\big(a^2+4\,f^2\,\pi^2\big)\,\big(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\big(a^2-4\,\big(-1+f^2\big)\,\pi^2\big)^2\big)}-$

$\dfrac{16\,a\,\pi^4\,\text{Cosh}\big[\frac{a}{2}\big]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\big(a^2+4\,f^2\,\pi^2\big)\,\big(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\big(a^2-4\,\big(-1+f^2\big)\,\pi^2\big)^2\big)}+$

$\dfrac{48\,a\,f^2\,\pi^4\,\text{Cosh}\big[\frac{a}{2}\big]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\big(a^2+4\,f^2\,\pi^2\big)\,\big(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\big(a^2-4\,\big(-1+f^2\big)\,\pi^2\big)^2\big)}+$

$\dfrac{24\,a^2\,f\,\pi^3\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\big[\frac{a}{2}\big]}{\big(a^2+4\,f^2\,\pi^2\big)\,\big(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\big(a^2-4\,\big(-1+f^2\big)\,\pi^2\big)^2\big)}+$

$$\frac{32\,f\,\pi^5\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{32\,f^3\,\pi^5\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}\Bigg)$$

$$\Bigg(\frac{24\,a^2\,f\,\pi^4\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{32\,f\,\pi^6\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{32\,f^3\,\pi^6\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{24\,a^2\,f\,\pi^3\left(32\,a^2\,f\,\pi^2 - 16\,f\,\pi^2\left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)\right)\text{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)^2} -$$

$$\frac{32\,f\,\pi^5\left(32\,a^2\,f\,\pi^2 - 16\,f\,\pi^2\left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)\right)\text{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)^2} +$$

$$\frac{32\,f^3\,\pi^5\left(32\,a^2\,f\,\pi^2 - 16\,f\,\pi^2\left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)\right)\text{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)^2} -$$

$$\frac{192\,a^2\,f^2\,\pi^5\,\text{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)^2\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{256\,f^2\,\pi^7\,\text{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)^2\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{256\,f^4\,\pi^7\,\text{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)^2\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{24\,a^2\,\pi^3\,\text{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{32\,\pi^5\,\text{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{96\,f^2\,\pi^5\,\text{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{4\,a^3\,\pi^2\left(32\,a^2\,f\,\pi^2 - 16\,f\,\pi^2\left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)\right)\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)^2} -$$

$$\frac{16\,a\,\pi^4\left(32\,a^2\,f\,\pi^2 - 16\,f\,\pi^2\left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)\right)\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)^2} +$$

$$\frac{48\,a\,f^2\,\pi^4\,\left(32\,a^2\,f\,\pi^2 - 16\,f\,\pi^2\,\left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)\right)\,\mathrm{Cos}[f\,\pi]\,\mathrm{Sinh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)^2} -$$

$$\frac{32\,a^3\,f\,\pi^4\,\mathrm{Cos}[f\,\pi]\,\mathrm{Sinh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)^2\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{128\,a\,f\,\pi^6\,\mathrm{Cos}[f\,\pi]\,\mathrm{Sinh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)^2\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{384\,a\,f^3\,\pi^6\,\mathrm{Cos}[f\,\pi]\,\mathrm{Sinh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)^2\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{96\,a\,f\,\pi^4\,\mathrm{Cos}[f\,\pi]\,\mathrm{Sinh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{4\,a^3\,\pi^3\,\mathrm{Sin}[f\,\pi]\,\mathrm{Sinh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{16\,a\,\pi^5\,\mathrm{Sin}[f\,\pi]\,\mathrm{Sinh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\left.\left.\frac{48\,a\,f^2\,\pi^5\,\mathrm{Sin}[f\,\pi]\,\mathrm{Sinh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}\right)\right) \Bigg/$$

$$\left(\frac{24\,a^2\,f\,\pi^3\,\mathrm{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]\,\mathrm{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} +\right.$$

$$\frac{32\,f\,\pi^5\,\mathrm{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]\,\mathrm{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{32\,f^3\,\pi^5\,\mathrm{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]\,\mathrm{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{4\,a^3\,\pi^2\,\mathrm{Cos}[f\,\pi]\,\mathrm{Sinh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{16\,a\,\pi^4\,\mathrm{Cos}[f\,\pi]\,\mathrm{Sinh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\left.\frac{48\,a\,f^2\,\pi^4\,\mathrm{Cos}[f\,\pi]\,\mathrm{Sinh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}\right)^2 +$$

$$\left(-\frac{4\,a^3\,\pi^3\,\mathrm{Cos}[f\,\pi]\,\mathrm{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} -\right.$$

$$\frac{16\,a\,\pi^5\,\mathrm{Cos}[f\,\pi]\,\mathrm{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\,\left(-1 + f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{48\,a\,f^2\,\pi^5\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}+$$

$$\frac{4\,a^3\,\pi^2\left(32\,a^2\,f\,\pi^2-16\,f\,\pi^2\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)\right)\text{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)^2}+$$

$$\frac{16\,a\,\pi^4\left(32\,a^2\,f\,\pi^2-16\,f\,\pi^2\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)\right)\text{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)^2}-$$

$$\frac{48\,a\,f^2\,\pi^4\left(32\,a^2\,f\,\pi^2-16\,f\,\pi^2\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)\right)\text{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)^2}+$$

$$\frac{32\,a^3\,f\,\pi^4\,\text{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)^2\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}+$$

$$\frac{128\,a\,f\,\pi^6\,\text{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)^2\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}-$$

$$\frac{384\,a\,f^3\,\pi^6\,\text{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)^2\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}+$$

$$\frac{96\,a\,f\,\pi^4\,\text{Cosh}\!\left[\frac{a}{2}\right]\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}-$$

$$\frac{24\,a^2\,f\,\pi^3\left(32\,a^2\,f\,\pi^2-16\,f\,\pi^2\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)\right)\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)^2}-$$

$$\frac{32\,f\,\pi^5\left(32\,a^2\,f\,\pi^2-16\,f\,\pi^2\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)\right)\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)^2}+$$

$$\frac{32\,f^3\,\pi^5\left(32\,a^2\,f\,\pi^2-16\,f\,\pi^2\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)\right)\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)^2}-$$

$$\frac{192\,a^2\,f^2\,\pi^5\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)^2\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}-$$

$$\frac{256\,f^2\,\pi^7\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)^2\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}+$$

$$\frac{256\,f^4\,\pi^7\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)^2\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}+$$

$$\frac{24\,a^2\,\pi^3\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}+$$

$$\frac{32\,\pi^5\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\!\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}-$$

$$\frac{96\,f^2\,\pi^5\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}-$$

$$\frac{24\,a^2\,f\,\pi^4\,\text{Sin}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}-$$

$$\frac{32\,f\,\pi^6\,\text{Sin}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}+$$

$$\left.\frac{32\,f^3\,\pi^6\,\text{Sin}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}\right)\Bigg/$$

$$\left(\frac{24\,a^2\,f\,\pi^3\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}+\right.$$

$$\frac{32\,f\,\pi^5\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}-$$

$$\frac{32\,f^3\,\pi^5\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}+$$

$$\frac{4\,a^3\,\pi^2\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}+$$

$$\frac{16\,a\,\pi^4\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}-$$

$$\left.\left.\frac{48\,a\,f^2\,\pi^4\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}\right)\right)\Bigg/$$

$$\left(1+\left(-\frac{4\,a^3\,\pi^2\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}-\right.\right.$$

$$\frac{16\,a\,\pi^4\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}+$$

$$\frac{48\,a\,f^2\,\pi^4\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}+$$

$$\frac{24\,a^2\,f\,\pi^3\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}+$$

$$\frac{32\,f\,\pi^5\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}-$$

$$\left.\left.\frac{32\,f^3\,\pi^5\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}\right)^2\right)\Bigg/$$

$$\left(\frac{24\,a^2\,f\,\pi^3\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}+\right.$$

$$\frac{32\,f\,\pi^5\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}-$$

$$\frac{32\,f^3\,\pi^5\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}+$$

$$\frac{4\,a^3\,\pi^2\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}+$$

$$\frac{16\,a\,\pi^4\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}-$$

$$\left.\frac{48\,a\,f^2\,\pi^4\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}\right)^2\right)$$

In[7]:= **Manipulate**$\left[-\left(\left(\left(-\frac{4\,a^3\,\pi^2\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}-\right.\right.\right.\right.$

$$\frac{16\,a\,\pi^4\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}+$$

$$\frac{48\,a\,f^2\,\pi^4\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}+$$

$$\frac{24\,a^2\,f\,\pi^3\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}+$$

$$\frac{32\,f\,\pi^5\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}-$$

$$\left.\frac{32\,f^3\,\pi^5\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}\right)$$

$$\left(\frac{24\,a^2\,f\,\pi^4\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}+\right.$$

$$\frac{32\,f\,\pi^6\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}-$$

$$\left.\frac{32\,f^3\,\pi^6\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}-\right.$$

$$\left.\left(24\,a^2\,f\,\pi^3\left(32\,a^2\,f\,\pi^2-16\,f\,\pi^2\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)\right)\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]\right)\right/$$

$$\left.\left(\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\left(-1+f^2\right)\pi^2\right)^2\right)^2\right)\right)-$$

$$\left(32\, f\, \pi^5 \left(32\, a^2\, f\, \pi^2 - 16\, f\, \pi^2 \left(a^2 - 4 \left(-1 + f^2\right) \pi^2\right)\right) \cosh\left[\frac{a}{2}\right] \sin[f\,\pi]\right) \Bigg/$$

$$\left(\left(a^2 + 4\, f^2\, \pi^2\right) \left(16\, a^2\, f^2\, \pi^2 + \left(a^2 - 4 \left(-1 + f^2\right) \pi^2\right)^2\right)^2\right) +$$

$$\left(32\, f^3\, \pi^5 \left(32\, a^2\, f\, \pi^2 - 16\, f\, \pi^2 \left(a^2 - 4 \left(-1 + f^2\right) \pi^2\right)\right) \cosh\left[\frac{a}{2}\right] \sin[f\,\pi]\right) \Bigg/$$

$$\left(\left(a^2 + 4\, f^2\, \pi^2\right) \left(16\, a^2\, f^2\, \pi^2 + \left(a^2 - 4 \left(-1 + f^2\right) \pi^2\right)^2\right)^2\right) -$$

$$\frac{192\, a^2\, f^2\, \pi^5 \cosh\left[\frac{a}{2}\right] \sin[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\, f^2\, \pi^2\right)^2 \left(16\, a^2\, f^2\, \pi^2 + \left(a^2 - 4 \left(-1 + f^2\right) \pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{256\, f^2\, \pi^7 \cosh\left[\frac{a}{2}\right] \sin[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\, f^2\, \pi^2\right)^2 \left(16\, a^2\, f^2\, \pi^2 + \left(a^2 - 4 \left(-1 + f^2\right) \pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{256\, f^4\, \pi^7 \cosh\left[\frac{a}{2}\right] \sin[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\, f^2\, \pi^2\right)^2 \left(16\, a^2\, f^2\, \pi^2 + \left(a^2 - 4 \left(-1 + f^2\right) \pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{24\, a^2\, \pi^3 \cosh\left[\frac{a}{2}\right] \sin[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\, f^2\, \pi^2\right) \left(16\, a^2\, f^2\, \pi^2 + \left(a^2 - 4 \left(-1 + f^2\right) \pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{32\, \pi^5 \cosh\left[\frac{a}{2}\right] \sin[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\, f^2\, \pi^2\right) \left(16\, a^2\, f^2\, \pi^2 + \left(a^2 - 4 \left(-1 + f^2\right) \pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{96\, f^2\, \pi^5 \cosh\left[\frac{a}{2}\right] \sin[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\, f^2\, \pi^2\right) \left(16\, a^2\, f^2\, \pi^2 + \left(a^2 - 4 \left(-1 + f^2\right) \pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\left(4\, a^3\, \pi^2 \left(32\, a^2\, f\, \pi^2 - 16\, f\, \pi^2 \left(a^2 - 4 \left(-1 + f^2\right) \pi^2\right)\right) \cos[f\,\pi] \sinh\left[\frac{a}{2}\right]\right) \Bigg/$$

$$\left(\left(a^2 + 4\, f^2\, \pi^2\right) \left(16\, a^2\, f^2\, \pi^2 + \left(a^2 - 4 \left(-1 + f^2\right) \pi^2\right)^2\right)^2\right) -$$

$$\left(16\, a\, \pi^4 \left(32\, a^2\, f\, \pi^2 - 16\, f\, \pi^2 \left(a^2 - 4 \left(-1 + f^2\right) \pi^2\right)\right) \cos[f\,\pi] \sinh\left[\frac{a}{2}\right]\right) \Bigg/$$

$$\left(\left(a^2 + 4\, f^2\, \pi^2\right) \left(16\, a^2\, f^2\, \pi^2 + \left(a^2 - 4 \left(-1 + f^2\right) \pi^2\right)^2\right)^2\right) +$$

$$\left(48\, a\, f^2\, \pi^4 \left(32\, a^2\, f\, \pi^2 - 16\, f\, \pi^2 \left(a^2 - 4 \left(-1 + f^2\right) \pi^2\right)\right) \cos[f\,\pi] \sinh\left[\frac{a}{2}\right]\right) \Bigg/$$

$$\left(\left(a^2 + 4\, f^2\, \pi^2\right) \left(16\, a^2\, f^2\, \pi^2 + \left(a^2 - 4 \left(-1 + f^2\right) \pi^2\right)^2\right)^2\right) -$$

$$\frac{32\, a^3\, f\, \pi^4 \cos[f\,\pi] \sinh\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\, f^2\, \pi^2\right)^2 \left(16\, a^2\, f^2\, \pi^2 + \left(a^2 - 4 \left(-1 + f^2\right) \pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{128\, a\, f\, \pi^6 \cos[f\,\pi] \sinh\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\, f^2\, \pi^2\right)^2 \left(16\, a^2\, f^2\, \pi^2 + \left(a^2 - 4 \left(-1 + f^2\right) \pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{384\, a\, f^3\, \pi^6 \cos[f\,\pi] \sinh\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\, f^2\, \pi^2\right)^2 \left(16\, a^2\, f^2\, \pi^2 + \left(a^2 - 4 \left(-1 + f^2\right) \pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{96\, a\, f\, \pi^4 \cos[f\,\pi] \sinh\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\, f^2\, \pi^2\right) \left(16\, a^2\, f^2\, \pi^2 + \left(a^2 - 4 \left(-1 + f^2\right) \pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{4\, a^3\, \pi^3 \sin[f\,\pi] \sinh\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\, f^2\, \pi^2\right) \left(16\, a^2\, f^2\, \pi^2 + \left(a^2 - 4 \left(-1 + f^2\right) \pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{16\,a\,\pi^5\,\text{Sin}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\left.\left.\frac{48\,a\,f^2\,\pi^5\,\text{Sin}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}\right)\right) \Big/$$

$$\left(\frac{24\,a^2\,f\,\pi^3\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} + \right.$$

$$\frac{32\,f\,\pi^5\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{32\,f^3\,\pi^5\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{4\,a^3\,\pi^2\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{16\,a\,\pi^4\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\left.\frac{48\,a\,f^2\,\pi^4\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}\right)^2 +$$

$$\left(-\frac{4\,a^3\,\pi^3\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} - \right.$$

$$\frac{16\,a\,\pi^5\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{48\,a\,f^2\,\pi^5\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\left(4\,a^3\,\pi^2\left(32\,a^2\,f\,\pi^2 - 16\,f\,\pi^2\left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)\right)\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\text{Sin}[f\,\pi]\right) \Big/$$

$$\left(\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)^2\right) +$$

$$\left(16\,a\,\pi^4\left(32\,a^2\,f\,\pi^2 - 16\,f\,\pi^2\left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)\right)\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\text{Sin}[f\,\pi]\right) \Big/$$

$$\left(\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)^2\right) -$$

$$\left(48\,a\,f^2\,\pi^4\left(32\,a^2\,f\,\pi^2 - 16\,f\,\pi^2\left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)\right)\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\text{Sin}[f\,\pi]\right) \Big/$$

$$\left(\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)^2\right) +$$

$$\frac{32\,a^3\,f\,\pi^4\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)^2\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{128\,a\,f\,\pi^6\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)^2\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{384\, a\, f^3\, \pi^6\, \text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right] \text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)^2 \left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{96\, a\, f\, \pi^4\, \text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right] \text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right) \left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\left(24\,a^2\,f\,\pi^3 \left(32\,a^2\,f\,\pi^2 - 16\,f\,\pi^2\left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)\right) \text{Cos}[f\,\pi]\, \text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]\right) \Big/$$

$$\left(\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right) \left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)^2\right) -$$

$$\left(32\,f\,\pi^5 \left(32\,a^2\,f\,\pi^2 - 16\,f\,\pi^2\left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)\right) \text{Cos}[f\,\pi]\, \text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]\right) \Big/$$

$$\left(\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right) \left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)^2\right) +$$

$$\left(32\,f^3\,\pi^5 \left(32\,a^2\,f\,\pi^2 - 16\,f\,\pi^2\left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)\right) \text{Cos}[f\,\pi]\, \text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]\right) \Big/$$

$$\left(\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right) \left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)^2\right) -$$

$$\frac{192\,a^2\,f^2\,\pi^5\, \text{Cos}[f\,\pi]\, \text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)^2 \left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{256\,f^2\,\pi^7\, \text{Cos}[f\,\pi]\, \text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)^2 \left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{256\,f^4\,\pi^7\, \text{Cos}[f\,\pi]\, \text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)^2 \left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{24\,a^2\,\pi^3\, \text{Cos}[f\,\pi]\, \text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right) \left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{32\,\pi^5\, \text{Cos}[f\,\pi]\, \text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right) \left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{96\,f^2\,\pi^5\, \text{Cos}[f\,\pi]\, \text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right) \left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{24\,a^2\,f\,\pi^4\, \text{Sin}[f\,\pi]\, \text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right) \left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{32\,f\,\pi^6\, \text{Sin}[f\,\pi]\, \text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right) \left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{32\,f^3\,\pi^6\, \text{Sin}[f\,\pi]\, \text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right) \left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}\right) \Big/$$

$$\left(\frac{24\,a^2\,f\,\pi^3\, \text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right] \text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right) \left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +\right.$$

$$\frac{32\,f\,\pi^5\, \text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right] \text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right) \left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{32\,f^3\,\pi^5\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{4\,a^3\,\pi^2\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{16\,a\,\pi^4\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\left.\left.\frac{48\,a\,f^2\,\pi^4\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}\right)\right) \Big/$$

$$\left(1 + \left(-\frac{4\,a^3\,\pi^2\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} -\right.\right.$$

$$\frac{16\,a\,\pi^4\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{48\,a\,f^2\,\pi^4\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{24\,a^2\,f\,\pi^3\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{32\,f\,\pi^5\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\left.\frac{32\,f^3\,\pi^5\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}\right)^2 \Big/$$

$$\left(\frac{24\,a^2\,f\,\pi^3\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +\right.$$

$$\frac{32\,f\,\pi^5\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\frac{32\,f^3\,\pi^5\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{4\,a^3\,\pi^2\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} +$$

$$\frac{16\,a\,\pi^4\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)} -$$

$$\left.\left.\frac{48\,a\,f^2\,\pi^4\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2 + 4\,f^2\,\pi^2\right)\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2 + \left(a^2 - 4\left(-1 + f^2\right)\pi^2\right)^2\right)}\right)^2\right), \{f, \{0\}\}\Big]$$

f ()

Out[7]=

$$\frac{-\dfrac{4\,a\,\pi^3\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,\pi^2\right)^2} - \dfrac{16\,\pi^5\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]}{a\,\left(a^2+4\,\pi^2\right)^2} + \dfrac{24\,\pi^3\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,\pi^2\right)^2} + \dfrac{32\,\pi^5\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{a^2\,\left(a^2+4\,\pi^2\right)^2}}{\dfrac{4\,a\,\pi^2\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,\pi^2\right)^2} + \dfrac{16\,\pi^4\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{a\,\left(a^2+4\,\pi^2\right)^2}}$$

In[8]:= **FullSimplify**$\left[\dfrac{-\dfrac{4\,a\,\pi^3\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,\pi^2\right)^2} - \dfrac{16\,\pi^5\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]}{a\,\left(a^2+4\,\pi^2\right)^2} + \dfrac{24\,\pi^3\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,\pi^2\right)^2} + \dfrac{32\,\pi^5\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{a^2\,\left(a^2+4\,\pi^2\right)^2}}{\dfrac{4\,a\,\pi^2\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,\pi^2\right)^2} + \dfrac{16\,\pi^4\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{a\,\left(a^2+4\,\pi^2\right)^2}}\right]$

Out[8]= $\pi\left(\dfrac{2}{a} + \dfrac{4\,a}{a^2+4\,\pi^2} - \text{Coth}\left[\dfrac{a}{2}\right]\right)$

In[9]:= **Plot**$\left[\pi\left(\dfrac{2}{a} + \dfrac{4\,a}{a^2+4\,\pi^2} - \text{Coth}\left[\dfrac{a}{2}\right]\right),\ \{a,\ -10,\ 10\}\right]$

Out[9]=
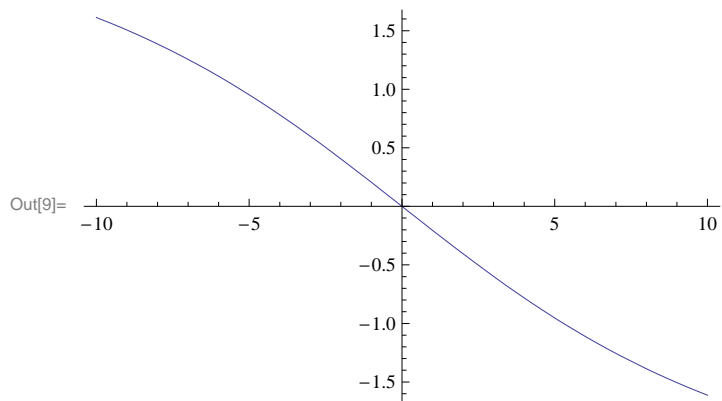
In[11]:= `FullSimplify[Sqrt[((-` $\frac{4\,a^3\,\pi^2\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}$ `-`

$\frac{16\,a\,\pi^4\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}$ `+`

$\frac{48\,a\,f^2\,\pi^4\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}$ `+`

$\frac{24\,a^2\,f\,\pi^3\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}$ `+`

$\frac{32\,f\,\pi^5\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}$ `-`

$\frac{32\,f^3\,\pi^5\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}$ `)^2) +`

`((` $\frac{24\,a^2\,f\,\pi^3\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}$ `+`

$\frac{32\,f\,\pi^5\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}$ `-`

$\frac{32\,f^3\,\pi^5\,\text{Cosh}\left[\frac{a}{2}\right]\,\text{Sin}[f\,\pi]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}$ `+`

$\frac{4\,a^3\,\pi^2\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}$ `+`

$\frac{16\,a\,\pi^4\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}$ `-`

$\frac{48\,a\,f^2\,\pi^4\,\text{Cos}[f\,\pi]\,\text{Sinh}\left[\frac{a}{2}\right]}{\left(a^2+4\,f^2\,\pi^2\right)\,\left(16\,a^2\,f^2\,\pi^2+\left(a^2-4\,\left(-1+f^2\right)\,\pi^2\right)^2\right)}$ `)^2)]]`

Out[11]= $2\,\pi^2\,\sqrt{\dfrac{-2\,\text{Cos}[2\,f\,\pi]+2\,\text{Cosh}[a]}{a^6+4\,a^4\,\left(2+3\,f^2\right)\,\pi^2+16\,a^2\,\left(1+3\,f^4\right)\,\pi^4+64\,f^2\,\left(-1+f^2\right)^2\,\pi^6}}$

In[12]:= **Manipulate**[

     LogPlot$\left[2 \sqrt{2} \; \pi^2 \sqrt{\dfrac{-\text{Cos}[2 \, f \, \pi] + \text{Cosh}[a]}{a^6 + 4 \, a^4 \, (2 + 3 \, f^2) \, \pi^2 + 16 \, a^2 \, (1 + 3 \, f^4) \, \pi^4 + 64 \, f^2 \, (-1 + f^2)^2 \, \pi^6}} \; , \; \{f, -10, 10\} \right]$,

     $\{a, 0, 10\}$]

Out[12]=