

$$\begin{aligned}
L_b(b) + L_b(a) &= L_a(a) + L_a(b) \\
f(b) + f'(b)(b-b) + f(b) + f'(b)(a-b) &= f(a) + f'(a)(a-a) + f(a) + f'(a)(b-a) \\
f(b) + f(b) + f'(b)(-(b-a)) &= f(a) + f(a) + f'(a)(b-a) \\
2f(b) - f'(b)(b-a) &= 2f(a) + f'(a)(b-a) \\
2f(b) - 2f(a) &= f'(b)(b-a) + f'(a)(b-a) \\
2(f(b) - f(a)) &= (f'(b) + f'(a))(b-a) \\
\frac{f(b) - f(a)}{b-a} &= \frac{f'(b) + f'(a)}{2}
\end{aligned}$$