8.7 L'Hôpital's Rule

Pg. 564 15-25 odd, 31, 33, 35, 41, 43, 80

15) $\lim_{x\to 0^+} \frac{e^x-(1+x)}{x^3} = \frac{0}{0}$

l'Hop

$\lim_{x\to 0^+} \frac{e^x-1}{3x^2} = \frac{0}{0}$

l'Hop

$\lim_{x\to 0^+} \frac{e^x}{6x} = \frac{1}{0^+} = \boxed{\infty}$

17) $\lim_{x\to 1} \frac{x^{11}-1}{x^4-1} = \frac{0}{0}$

l'Hop

$\lim_{x\to 1} \frac{11x^{10}}{4x^3} = \boxed{\frac{11}{4}}$

19) $\lim_{x\to 0} \frac{\sin 3x}{\sin 5x} = \frac{0}{0}$

l'Hop

$\lim_{x\to 0} \frac{3\cos 3x}{5\cos 5x} = \boxed{\frac{3}{5}}$

21) $\lim_{x\to 0} \frac{\arcsin x}{x} = \frac{0}{0}$

l'Hop

$\lim_{x\to 0} \frac{\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}}{1} = \frac{\frac{1}{1}}{1} = \boxed{1}$

23) $\lim_{x\to\infty} \frac{5x^2+3x-1}{4x^2+5} = \frac{\infty}{\infty}$

l'Hop

$\lim_{x\to\infty} \frac{10x+3}{8x} = \frac{\infty}{\infty}$

l'Hop

$\lim_{x\to\infty} \frac{10}{8} = \boxed{\frac{5}{4}}$

25) $\lim_{x\to\infty} \frac{x^2+4x+7}{x-6} = \frac{\infty}{\infty}$

l'Hop

$\lim_{x\to\infty} \frac{2x+4}{1} = \frac{\infty}{1} = \boxed{\infty}$

31) $\lim_{x\to\infty} \frac{\cos x}{x} = \frac{1}{\infty} = \boxed{0}$

33) $\lim_{x\to\infty} \frac{\ln x}{x^2} = \frac{\infty}{\infty}$

l'Hop

$\lim_{x\to\infty} \frac{\frac{1}{x}}{2x} = \frac{1}{2x^2} = \frac{1}{\infty} = \boxed{0}$

35) $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{e^x}{x^4} = \dfrac{\infty}{\infty}$

l'Hop

$\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{e^x}{4x^3} = \dfrac{\infty}{\infty}$

l'Hop

$\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{e^x}{8x^2} = \dfrac{\infty}{\infty}$

l'Hop

$\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{e^x}{16x} = \dfrac{\infty}{\infty}$

l'Hop

$\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{e^x}{16} = \dfrac{\infty}{16} = \boxed{\infty}$

41) $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{\int_1^x \ln(e^{4t}-1)\,dt}{x} = \dfrac{\infty}{\infty}$

l'Hop

$\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{\ln(e^{4x}-1)}{1} = \dfrac{\ln(\infty-1)}{1} = \boxed{\infty}$

43) $\lim\limits_{x\to\infty} x\ln x = \infty\cdot\infty = \boxed{\infty}$

Not indeterminate

80) $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{e^{2x}-1}{e^{2x}} = \dfrac{e^0-1}{e^0} = \dfrac{1-1}{1} = \dfrac{0}{1} = \boxed{0}$

The limit is not indeterminate, so l'Hopital's rule cannot be used.