Q3.

a) $\log 4 + \log 125$
$= \log 500 \approx 2.699$

b) $\log_3 63 - \log_3 7$
$= \log_3 9 = 2$

c) $\log_6 2 + \log_6 3$
$= \log_6 6 = 1$

d) $\log_4 36 - \log_4 18$
$= \log_4 2 = \frac{1}{2}$

e) $\log_3 6 + \log_3 12 - \log_3 8$
$= \log_3 9 = 2$

f) $\log_6 12 - \log_6 \left(\frac{1}{3}\right)$
$= \log_6 36 = 2$

g) $\frac{1}{2}\log_2 16 - \frac{1}{3}\log_2 8$
$= \log_2 4 - \log_2 2$
$= \log_2 \frac{4}{2} = 1$

h) $\log_5 64 - 6\log_5 2$
$= \log_5 64 - \log_5 64$
$= \log_5 1 = 0$

i) $\log_2 3 + \log_2 2 - \log_2 6 - \log_2 8$
$= \log_2 \frac{1}{8} = -3$

j) $\log_2 \left(\frac{1}{4}\right) - 2\log_2 \left(\frac{1}{8}\right)$
$= \log_2 \left(\frac{1}{4}\right)(64) = \log_2 16 = 4$

k) $-2\log_4 8 + \log_4 \left(\frac{1}{2}\right)$
$= \log_4 \left(\frac{1}{2}\right) - \log_4 64$
$= \log_4 \frac{1}{128} = -\frac{7}{2}$

Proof of 2nd law

let $\log_c x = p$, $\log_c y = q$

$\Rightarrow c^p = x$, $c^q = y$

$\frac{x}{y} = \frac{c^p}{c^q} = c^{p-q}$

$\Rightarrow \log_c \frac{x}{y} = p - q$

$\Rightarrow \log_c \frac{x}{y} = \log_c x - \log_c y$