

4. (a) $\frac{1}{2}$
 (b) $\frac{1}{2}$
 (c) $\frac{1}{3}$
 (d) $-\frac{1}{2}$

5. (a) 64
 (d) 81
 (c) -2
 (d) 8
 (e) 36
 (f) $\frac{1}{32}$

6. (a) 2
 (b) $\frac{1}{2}$
 (c) 3
 (d) $\frac{1}{3}$

(e) $\log_b a = \frac{1}{\log_a b}$

7. (a) n
 (b) -2

• **M-05 The Laws of Logarithms**

1. (a) 1.5
 (b) 1.5
 (c) -2.5
 (d) 3.5
 (e) $\frac{4}{3}$
 (f) 2.5
2. (a) $\log 30$
 (b) $\log 18$
 (c) $\log 12$
 (d) $\log 0.5$
 (e) $\log 81$
 (f) $\log 128$
 (g) $\log 10$
 (h) $\log 20$
3. (a) 2
 (b) 3
 (c) 2
 (d) -5
 (e) 3

4. (a) p + q
 (b) 3p
 (c) q - p
 (d) p + 4q

- (e) $\frac{q}{2}$
 (f) -p
 (g) $2q - \frac{p}{2}$

- (h) $\frac{q}{p}$
 (i) $\frac{p}{q}$

5. (a) 2.58
 (b) 2.29

6. Circle (a) and (d)

• **M-06 The Binomial Theorem**

1.
 (a) $n^3 + 9n^2 + 27n + 27$
 (b) $a^4 + 8a^3 + 24a^2 + 32a + 16$
 (c) $64 + 48x + 12x^2 + x^3$
 (d) $a^3 - 15a^2 + 75a - 125$
 (e) $y^4 - 8y^3 + 24y^2 - 32y + 16$
 (f) $8x^3 + 12x^2 + 6x + 1$
 (g) $81 - 216t + 216t^2 - 96t^3 + 16t^4$
 (h) $a^3 - 12a^2b + 48ab^2 - 64b^3$
 (i) $16x^4 + 16x^3 + 6x^2 + x + \frac{1}{16}$
2. (a) $1 + 15n + 90n^2$
 (b) $128x^7 - 1344x^6 + 6048x^5$
 (c) $n^5 + 5n^3 + 10n$
 (d) $x^6 - 4x^5y + \frac{20}{3}x^4y^2$
3. (a) 810
 (b) 7
 (c) (i) -240 (ii) 0
4. (a) a = 4, b = 48, c = 64
 (b) a = -0.25, b = 15
5. (a) $1 + 3\delta + 3\delta^2 + \delta^3$
 (b) 0.114%

- (c) $1 + n\delta$
 (d) $1 + \frac{\delta}{2}$

• **M-07 Functions 1 : Basics**

1. (a) (i) 10
 (ii) 32
 (iii) 7
 (iv) 4
 (v) -2.5
 (vi) 8.25
 (vii) 3.3
 (viii) -2
 (ix) undefined
- (b) (i) $x = -11$
 (ii) $x = 9.5$
 (iii) $x = 1$
 (iv) $x = 1.6$
 (v) $x = -2, 1.5, 2$

2. (a) $\frac{8}{3}$
 (b) 3
 (c) 1
3. (a) D: $0.5 \leq x \leq 6$
 R: $1 \leq y \leq 8$
 (b) 2
 (c) 1.5 or 5
4. (a) 2.5 or 4.2
 (b) ~~3.75~~
 (c) 2
5. (a) $1 \leq g(x) \leq 10$
 (b) $2 \leq h(x) \leq 6$

• **M-08 Functions 2 :
Composite
and Inverse**

- (a) 7 (b) $\frac{5}{3}$
(c) 22 (d) 37
(e) $-\frac{1}{2}$ (f) 8
(g) -7 (h) $\frac{5}{3}$
- (a) $\frac{x+1}{4}$ (b) $\frac{x}{3}+2$
(c) $5x-2$ (d) $\frac{2-x}{4}$
(e) $\frac{10-3x}{2}$ (f) x^2+5
(g) $\sqrt[3]{x-1}$
- (a) $4-3x$ (b) $x=2$
- (a) (i) 6 (ii) 3.5
(b) (i) 1 (ii) 7
(c) 3.2
(b) about 0.4
- (a) $10x+1$
(b) $9-6x$
(c) $4-x$
- (a) $\frac{3x-4}{5}$
(b) $15x-8$

• **M-09, M10**

See the next two pages for answers.

• **M-11 The Quadratic
Functions**

- (a) $(x+3)^2+1$
(b) $(x-2)^2-11$
(c) $(x+1.5)^2-2.25$
(d) $(x-4)^2-6$
(e) $(x+2)^2-16$
(f) $(x+2.5)^2-5.25$
(g) $2(x+2)^2-1$
(h) $-2(x-0.5)^2+1.5$

2. equations are $x =$

- (a) -3
(b) 2
(c) -1.5
(d) 4
(e) -2
(f) -2.5
(g) -2
(h) 0.5
- (a) $b = -11, c = 28$
(b) $b = -10, c = 0$
(c) $b = -4, c = -12$
(d) $b = -14, c = 40$
- (a) $a = 3, b = -24, c = 36$
(b) $a = -0.5, b = 3, c = 8$
- (a) $x = 1$
(b) $y = 3x^2 - 18x + 29$
- (a) $a = -0.5, b = -1, c = 12$
(b) $x = -6$
- $x = 0, x = 5$
- $a = 2, b = 3, c = -5$

**M-12 Quadratic
Equations**

- (a) -8, 4
(b) -3, 6
(c) -7, 6
(d) -2, 1.5
(e) 0, 5
(f) -6, 5
(g) $-\frac{10}{3}, 4$
(h) 2, 6
(i) -2, 5
(j) 1, 3
(k) -6, 3
(l) -11, 6
- (a) -3.58, 5.58
(b) -1.71, 3.21
(c) -32.13, 31.13
(d) -3.90, 5.90
(e) no real roots
(f) 1.16, 13.84

3. (a) $(x+7)(x-5) = 0$

- (b) $(x-3)^2 = 0$
(c) $6x^2 + x - 1 = 0$
(d) $b = 14, c = 49$
- (a) R
(b) T
(c) T
(d) N
(e) R
(f) N
- (a) $k = 16$
(b) $c > -2.25$
(c) $b^2 - 4c < 0$
- (a) -1.2/-1.3, 1.8
(b) any negative integer

• **M-13 Exponential
Equations**

- 2.73
- 0.921
- 6.64
- 77.9
- 0.473
- 1.93, 1.93
- 2.27
- 0.526
- (a) 450×1.032^n euros
(b) 9.1 yrs
- about 68 years
- $a = 13.8, b = 1.43$

• **M-14 Exponential
and
Logarithmic
Functions**

- $a = 3, b = 1, c = \frac{1}{9}$
- $n = 4, a = 1, b = 4, c = 2.5$
- $0 < c < 1$
- $b = 4, c = 0.5, d = 0.25,$
 $e = 0.75$

PTO