Fully-Worked Solutions

UPSKILL 2.1

1 (a) 4 　　　　(b) 5 　　　　(c) 6 　　　　(d) 2 or 3 or 4
　(e) 1 　　　　(f) 3 　　　　(g) 5 　　　　(h) 7
2 (a) 8 399 = 8 400 (3 s.f) 　　(b) 24 090 = 20 000 (1 s.f.)
　(c) 4 105 = 4 110 (3 s.f.) 　　(d) 79 613 = 80 000 (2 s.f.)
3 (a) 0.004861 = 0.0049 (2 s.f.)
　(b) 65.03 = 70 (1 s.f.)
　(c) 0.41982 = 0.420 (3 s.f.)
　(d) 7 404.16 = 7 400 (3 s.f.)

4

Numbers	1 significant figure	2 significant figures	3 significant figures
(a) 6 307	6 000	6 300	6 310
(b) 89 954	90 000	90 000	90 000
(c) 56.345	60	56	56.3
(d) 0.5132	0.5	0.51	0.513
(e) 0.0015960	0.002	0.0016	0.00160

5 (a) $3.48 \times 5.4 - 1.78$
　　$= 18.792 - 1.78$
　　$= 17.012$
　　$= 17.01$ (4 s.f.)
　(b) $37.283 \div 2.3 + 4.78$
　　$= 16.21 + 4.78$
　　$= 20.99$
　　$= 21.0$ (3 s.f.)
　(c) $35.61 - 5.2 \times 2.1$
　　$= 35.61 - 10.92$
　　$= 24.69$
　　$= 25$ (2 s.f.)
　(d) $29.04 + 18.36 \div 4.5$ [3]
　　$= 29.04 + 4.08$
　　$= 33.12$
　　$= 33.1$ (3 s.f.)

UPSKILL 2.2A

1 (a) 6.73×10^5 　　(b) 4.556×10^1 　　(c) 8×10^4
　(d) 9.01×10^5 　　(e) 2.301×10^2 　　(f) 2.67×10^4
2 (a) 5.8×10^{-2} 　　(b) 1×10^{-5} 　　(c) 5.02×10^{-5}
　(d) 2.5×10^{-1} 　　(e) 7.91×10^{-3} 　　(f) 7×10^{-7}
3 (a) 83 000 　　(b) 600 　　(c) 6 530 000
　(d) 0.053 　　(e) 0.00008 　　(f) 0.00413
4 (a) 60 Pm $= 60 \times 10^{15}$ m 　←　$1P = 1 \times 10^{15}$
　　　　$= (6.0 \times 10^1) \times 10^{15}$ m
　　　　$= 6.0 \times 10^{1 + 15}$ m
　　　　$= 6.0 \times 10^{16}$ m
　(b) 468 500 am $= 468\ 500 \times 10^{-18}$ m 　←　$1a = 1 \times 10^{-18}$
　　　　$= (4.685 \times 10^5) \times 10^{-18}$ m
　　　　$= 4.685 \times 10^{5 + (-18)}$ m
　　　　$= 4.685 \times 10^{-13}$ m
　(c) 1 680 μm $= 1\ 680 \times 10^{-6}$ m 　←　$1\mu = 1 \times 10^{-6}$
　　　　$= (1.680 \times 10^3) \times 10^{-6}$ m
　　　　$= 1.680 \times 10^{3 + (-6)}$ m
　　　　$= 1.680 \times 10^{-3}$ m
　(d) 0.0059 dm $= 0.0059 \times 10^{-1}$ m 　←　$1d = 1 \times 10^{-1}$
　　　　$= (5.9 \times 10^{-3}) \times 10^{-1}$ m
　　　　$= 5.9 \times 10^{-3 + (-1)}$ m
　　　　$= 5.9 \times 10^{-4}$ m

Upskill 2.2B

1 (a) 9.3×12
　　$= 111.6$
　　$= 1.116 \times 10^2$
　(b) $1.88 \div 2\ 000$
　　$= 0.00094$
　　$= 9.4 \times 10^{-4}$
　(c) $0.034 \times 80\ 000$
　　$= 2\ 720$
　　$= 2.72 \times 10^3$
　(d) $456 - 0.84 \times 15$
　　$= 456 - 12.6$
　　$= 443.4$
　　$= 4.434 \times 10^2$
　(e) $\dfrac{0.045}{900}$
　　$= 0.00005$
　　$= 5 \times 10^{-5}$
　(f) $297 \div 0.0011$
　　$= 270\ 000$
　　$= 2.7 \times 10^5$
2 (a) $8 \times 10^5 + 9.2 \times 10^5$
　　$= (8 + 9.2) \times 10^5$
　　$= 17.2 \times 10^5$
　　$= 1.72 \times 10^1 \times 10^5$
　　$= 1.72 \times 10^6$
　(b) $3.2 \times 10^7 - 4.5 \times 10^6$
　　$= 3.2 \times 10^7 - 4.5 \times 10^{-1} \times 10^7$
　　$= 3.2 \times 10^7 - 0.45 \times 10^7$
　　$= (3.2 - 0.45) \times 10^7$
　　$= 2.75 \times 10^7$
　(c) $1.4 \times 10^{-5} + 4.3 \times 10^{-4}$
　　$= 1.4 \times 10^{-1} \times 10^{-4} + 4.3 \times 10^{-4}$
　　$= 0.14 \times 10^{-4} + 4.3 \times 10^{-4}$
　　$= (0.14 + 4.3) \times 10^{-4}$
　　$= 4.44 \times 10^{-4}$
　(d) $5.6 \times 10^{-6} - 8.7 \times 10^{-7}$
　　$= 5.6 \times 10^{-6} - 8.7 \times 10^{-1} \times 10^{-6}$
　　$= 5.6 \times 10^{-6} - 0.87 \times 10^{-6}$
　　$= (5.6 - 0.87) \times 10^{-6}$
　　$= 4.73 \times 10^{-6}$
　(e) $4.3 \times 10^6 + 5.8 \times 10^4$
　　$= 4.3 \times 10^6 + 5.8 \times 10^{-2} \times 10^6$
　　$= 4.3 \times 10^6 + 0.058 \times 10^6$
　　$= (4.3 + 0.058) \times 10^6$
　　$= 4.358 \times 10^6$
　(f) $1.2 \times 10^{-3} - 7 \times 10^{-5}$
　　$= 1.2 \times 10^{-3} - 7 \times 10^{-2} \times 10^{-3}$
　　$= 1.2 \times 10^{-3} - 0.07 \times 10^{-3}$
　　$= (1.2 - 0.07) \times 10^{-3}$
　　$= 1.13 \times 10^{-3}$
3 (a) $2 \times 10^2 \times 8.5 \times 10^6$
　　$= (2 \times 8.5) \times 10^{2 + 6}$
　　$= 17 \times 10^8$
　　$= 1.7 \times 10^1 \times 10^8$
　　$= 1.7 \times 10^9$
　(b) $1.5 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{10}$
　　$= (1.5 \times 8) \times 10^{-6 + 10}$
　　$= 12 \times 10^4$
　　$= 1.2 \times 10^1 \times 10^4$
　　$= 1.2 \times 10^{1 + 4}$
　　$= 1.2 \times 10^5$

(c) $3 \times 10^6 \times 1.3 \times 10^3$
$= (3 \times 1.3) \times 10^{6 + 3}$
$= 3.9 \times 10^9$

(d) $2.57 \times 10^{-7} \times 4 \times 10^{12}$
$= (2.57 \times 4) \times 10^{-7 + 12}$
$= 10.28 \times 10^5$
$= 1.028 \times 10^1 \times 10^5$
$= 1.028 \times 10^6$

(e) $8.4 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^{-5}$
$= (8.4 \times 2) \times 10^{-9 + (-5)}$
$= 16.8 \times 10^{-14}$
$= 1.68 \times 10^1 \times 10^{-14}$
$= 1.68 \times 10^{-13}$

(f) $6 \times 10^{-14} \times 7.1 \times 10^8$
$= (6 \times 7.1) \times 10^{-14 + 8}$
$= 42.6 \times 10^{-6}$
$= 4.26 \times 10^1 \times 10^{-6}$
$= 4.26 \times 10^{-5}$

4 (a) $1.4 \times 10^{-5} \div (4 \times 10^{-4})$
$= \dfrac{1.4}{4} \times 10^{-5 - (-4)}$
$= 0.35 \times 10^{-1}$
$= 3.5 \times 10^{-1} \times 10^{-1}$
$= 3.5 \times 10^{-2}$

(b) $\dfrac{9.31 \times 10^6}{7.0 \times 10^{-2}}$
$= \dfrac{9.31}{7} \times 10^{6 - (-2)}$
$= 1.33 \times 10^8$

(c) $6.3 \times 10^{-8} \div (2.1 \times 10^{-5})$
$= \dfrac{6.3}{2.1} \times 10^{-8 - (-5)}$
$= 3 \times 10^{-3}$

(d) $3.52 \times 10^7 \div (4 \times 10^{-8})$
$= \dfrac{3.52}{4} \times 10^{7 - (-8)}$
$= 0.88 \times 10^{15}$
$= 8.8 \times 10^{-1} \times 10^{15}$
$= 8.8 \times 10^{14}$

(e) $\dfrac{2 \times 10^{-4}}{8 \times 10^{-12}}$
$= 0.25 \times 10^{-4 - (-12)}$
$= 0.25 \times 10^8$
$= 2.5 \times 10^7$

(f) $\dfrac{3.85 \times 10^{-3}}{5 \times 10^2}$
$= 0.77 \times 10^{-3 - 2}$
$= 0.77 \times 10^{-5}$
$= 7.7 \times 10^{-6}$

5 (a) $(1.4 \times 10^6)^2$
$= (1.4 \times 10^6) \times (1.4 \times 10^6)$
$= 1.96 \times 10^{6 + 6}$
$= 1.96 \times 10^{12}$

(b) $\dfrac{840\ 000}{6.0 \times 10^3}$
$= \dfrac{8.4 \times 10^5}{6.0 \times 10^3}$
$= 1.4 \times 10^{5 - 3}$
$= 1.4 \times 10^2$

(c) $(1.3 \times 10^{-4})^2$
$= (1.3 \times 10^{-4}) \times (1.3 \times 10^{-4})$
$= 1.69 \times 10^{-4 + (-4)}$
$= 1.69 \times 10^{-8}$

(d) $7\ 200 \times 3 \times 10^{-7}$
$= 7.2 \times 10^3 \times 3 \times 10^{-7}$
$= (7.2 \times 3) \times 10^{3 + (-7)}$
$= 21.6 \times 10^{-4}$
$= 2.16 \times 10^1 \times 10^{-4}$
$= 2.16 \times 10^{-3}$

(e) $\dfrac{1.25 \times 10^2}{25\ 000}$

$= \dfrac{1.25 \times 10^2}{2.5 \times 10^4}$

$= 0.5 \times 10^{2 - 4}$
$= 0.5 \times 10^{-2}$
$= 5 \times 10^{-1} \times 10^{-2}$
$= 5 \times 10^{-3}$

(f) $\dfrac{41 \times 6\ 000}{8.2 \times 10^{-5}}$

$= \dfrac{246\ 000}{8.2 \times 10^{-5}}$

$= \dfrac{2.46 \times 10^5}{8.2 \times 10^{-5}}$

$= 0.3 \times 10^{5 - (-5)}$
$= 0.3 \times 10^{10}$
$= 3 \times 10^{-1} \times 10^{10}$
$= 3 \times 10^9$

6 Area $= 7.2$ km^2
$= 7.2 \times (10^3 \text{ m})^2$
$= 7.2 \times 10^6$ m^2
Length $= 24\ 000$ m
$= 2.4 \times 10^4$ m

Width $= \dfrac{\text{Area}}{\text{Length}}$

$= \dfrac{7.2 \times 10^6}{2.4 \times 10^4}$

$= 3 \times 10^2$ m

7 Number of tiles $= \dfrac{\text{Area of floor}}{\text{Area of one tile}}$

$= \dfrac{1.2 \times 10^3 \times 6.5 \times 10^2}{15 \times 15}$

$= \dfrac{7.8 \times 10^5}{2.25 \times 10^2}$

$= 3.467 \times 10^3$
$= 3.5 \times 10^3$

1 m	$= 10^2$ cm
12 m	$= 12 \times 10^2$ cm
	$= 1.2 \times 10^3$ cm

8 Height of a step $= \dfrac{252}{14}$

$= 18$ cm
$= 1.8 \times 10^1$ cm

Depth of a step $= \dfrac{400 - 127}{13}$

$= 21$ cm
$= 2.1 \times 10^1$ cm

Summative Practice 2

Section A

1 *Answer*: **C**
2 $0.00\underline{6}783 = 0.0068$ (2 s.f.)
Answer: **D**
3 $80\ \underline{7}26 = 80\ 700$ (3 s.f.)
Answer: **B**
4 $(4 - 0.121) \div 60 = 3.879 \div 60$
$= 0.06465$
$= 0.065$ (2 s.f.)
Answer: **C**
5 $3.2 \times 10^5 + 69\ 000 = 3.2 \times 10^5 + 6.9 \times 10^4$
$= 3.2 \times 10^5 + 6.9 \times 10^{-1} \times 10^5$
$= 3.2 \times 10^5 + 0.69 \times 10^5$
$= (3.2 + 0.69) \times 10^5$
$= 3.89 \times 10^5$
Answer: **A**
6 $1.699 \times 10^{-4} = 0.0001699$
Answer: **B**

7 $\dfrac{0.004}{800\ 000} = \dfrac{4 \times 10^{-3}}{8 \times 10^5}$

$\qquad\qquad\quad = 0.5 \times 10^{-3-5}$

$\qquad\qquad\quad = 0.5 \times 10^{-8}$

$\qquad\qquad\quad = 5 \times 10^{-9}$

Answer: **D**

8 950 exalitres $= 9.5 \times 10^2$ exalitres

$\qquad\qquad\quad = 9.5 \times 10^2 \times 10^{18}$ litres ◄

$\qquad\qquad\quad = 9.5 \times 10^{20}$ litres

$\qquad\qquad\quad = 9.5 \times 10^{20} \div 10^6$ megalitres ◄

$\qquad\qquad\quad = 9.5 \times 10^{14}$ megalitres

> $1\ E = 1 \times 10^{18}$
> $1\ M = 1 \times 10^6$

Answer: **B**

9 $3.5 \times 10^{-6} - 0.00000021 = 3.5 \times 10^{-6} - 2.1 \times 10^{-7}$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad = 3.5 \times 10^{-6} - 2.1 \times 10^{-1} \times 10^{-6}$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad = 3.5 \times 10^{-6} - 0.21 \times 10^{-6}$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad = (3.5 - 0.21) \times 10^{-6}$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad = 3.29 \times 10^{-6}$

Answer: **C**

10 0.0061 terabyte $= 6.1 \times 10^{-3}$ terabytes

$\qquad\qquad\qquad = 6.1 \times 10^{-3} \times 10^{12}$ bytes ◄

$\qquad\qquad\qquad = 6.1 \times 10^9$ bytes

$\qquad\qquad\qquad = 6.1 \times 10^9 \div 10^6$ bytes ◄

$\qquad\qquad\qquad = 6.1 \times 10^3$ megabytes

> $1\ T = 1 \times 10^{12}$
> $1\ M = 1 \times 10^6$

Answer: **A**

Section B

1

(a) 10 802	(b) 3.00	(c) 0.00019	(d) 0.403010
5	3	2	6

2

Number	1 significant figure	2 significant figures
59 910	60 000	60 000
0.04039	0.04	0.040

3 (a) 0.000168 $= 1.68 \times 10^{-4}$

$\quad$ (b) 16.8 $\quad\;\; = 1.68 \times 10^1$

$\quad$ (c) 16 800 000 $= 1.68 \times 10^7$

$\quad$ (d) 0.0168 $\quad = 1.68 \times 10^{-2}$

Section C

1 (a) (i) $6.32 \times 10^4 = 63\ 200$

$\qquad$ (ii) $5.31 \times 10^{-5} = 0.0000531$

$\quad$ (b) $1.8 \times 10^{-5} - 0.00000039 = 1.8 \times 10^{-5} - 3.9 \times 10^{-7}$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad = 1.8 \times 10^{-5} - 3.9 \times 10^{-2} \times 10^{-5}$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad = 1.8 \times 10^{-5} - 0.039 \times 10^{-5}$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad = (1.8 - 0.039) \times 10^{-5}$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad = 1.761 \times 10^{-5}$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad = 1.8 \times 10^{-5}$ (2 s.f.)

$\quad$ (c) Volume of water $= 80\% \times 1.5 \times 2.2 \times 3.4$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\quad = 8.976\ m^3$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\quad = 8.976 \times (10^2\ cm)^3$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\quad = 8.976 \times 10^6\ cm^3$

2 (a) (i) $305.8 = 3.058 \times 10^2$

$\qquad$ (ii) $0.00000506 = 5.06 \times 10^{-6}$

$\quad$ (b) Total surface area $= 2.16 \times 10^{-4}\ m^2$

$\qquad$ Area of a square surface $= \dfrac{2.16 \times 10^{-4}}{6}$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad = 0.36 \times 10^{-4}$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad = 3.6 \times 10^{-5}\ m^2$

$\qquad$ Length of side $= \sqrt{3.6 \times 10^{-5}}$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\; = \sqrt{36 \times 10^{-6}}$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\; = 6 \times 10^{-3}\ m$

$\quad$ (c) Total surface area

$\qquad = 2[(3.4 \times 10^2 \times 5 \times 10^2) + (3.4 \times 10^2 \times 1.3 \times 10^3) +$
$\qquad\quad (5 \times 10^2 \times 1.3 \times 10^3)\,]$

$\qquad = 2[(3.4 \times 5) \times 10^4 + (3.4 \times 1.3) \times 10^5 + (5 \times 1.3) \times 10^5]$

$\qquad = 2[17 \times 10^4 + 4.42 \times 10^5 + 6.5 \times 10^5]$

$\qquad = 2[1.7 \times 10^1 \times 10^4 + 4.42 \times 10^5 + 6.5 \times 10^5]$

$\qquad = 2[(1.7 + 4.42 + 6.5) \times 10^5]$

$\qquad = 25.24 \times 10^5$

$\qquad = 2.524 \times 10^6\ cm^2$

3 (a) (i) $0.00078304 = 0.00078$ (2 s.f.)

$\qquad$ (ii) $0.00078304 = 0.0007830$ (4 s.f.)

$\quad$ (b) $\dfrac{2.253 \times 10^6}{(3 \times 10^{-2})^2} = \dfrac{2.253 \times 10^6}{3^2 \times (10^{-2})^2}$

$\qquad\qquad\qquad\quad = \dfrac{2.253 \times 10^6}{9 \times 10^{-4}}$

$\qquad\qquad\qquad\quad = \dfrac{2.253}{9} \times \dfrac{10^6}{10^{-4}}$

$\qquad\qquad\qquad\quad = 0.2503 \times 10^{6-(-4)}$

$\qquad\qquad\qquad\quad = 2.503 \times 10^{-1} \times 10^{10}$

$\qquad\qquad\qquad\quad = 2.503 \times 10^9$

$\quad$ (c) $A - 2.7 \times 10^7 = 2.4 \times 10^5$

$\qquad\qquad\qquad\; A = 2.4 \times 10^5 + 2.7 \times 10^7$

$\qquad\qquad\qquad\qquad = 2.4 \times 10^{-2} \times 10^7 + 2.7 \times 10^7$

$\qquad\qquad\qquad\qquad = (0.024 + 2.7) \times 10^7$

$\qquad\qquad\qquad\qquad = RM2.724 \times 10^7$

$\qquad$ Total profit $= RM2.724 \times 10^7 + RM2.7 \times 10^7$

$\qquad\qquad\qquad\; = (RM2.724 + 2.7) \times 10^7$

$\qquad\qquad\qquad\; = RM5.424 \times 10^7$

4 (a) $500 \times 6 \times 10^{-11} = 3\ 000 \times 10^{-11}$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\quad = 3 \times 10^3 \times 10^{-11}$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\quad = 3 \times 10^{-8}$

$\quad$ (b) (i) 2500 nanometres

$\qquad\qquad = 2.5 \times 10^3 \times 10^{-9}$

$\qquad\qquad = 2.5 \times 10^{-6}$ metre

$\qquad$ (ii) 918.2 teralitres

$\qquad\qquad = 9.182 \times 10^2 \times 10^{12}$

$\qquad\qquad = 9.182 \times 10^{14}$ litres

$\quad$ (c) $\dfrac{6.25 \times 10^5 - 5.3 \times 10^4}{(5.3 \times 10^4)(6.25 \times 10^5)} = \dfrac{6.25 \times 10^1 \times 10^4 - 5.3 \times 10^4}{(5.3 \times 6.25) \times 10^{4+5}}$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad = \dfrac{(62.5 - 5.3) \times 10^4}{33.125 \times 10^9}$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad = \dfrac{57.2 \times 10^4}{33.125 \times 10^9}$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad = 1.73 \times 10^{4-9}$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad = 1.73 \times 10^{-5}$