Revision of surds

Surds are numbers with square root signs.

e.g $\sqrt{20}$, $\sqrt{7}$, $3\sqrt{2}$

Surds questions are most likely to be on the NON-CALCULATOR paper. (If you get a surds question on a calculator paper use your casio calculators for things like simplifying surds and rationalising the denominator)

Surds rules

$$\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{y}} = \sqrt{\frac{x}{y}}$$

e.g $$\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{18}{3}} = \sqrt{6}$$

$$\sqrt{x} \times \sqrt{x} = x \qquad (\sqrt{x})^2$$

e.g $$\sqrt{7} \times \sqrt{7} = 7$$

$$\sqrt{x} \times \sqrt{y} = \sqrt{x \times y} = \sqrt{xy}$$

✓ $3\sqrt{x} + 5\sqrt{x} = 8\sqrt{x}$

× $\sqrt{x} + \sqrt{y} \neq \sqrt{x+y}$

Simplifying surds

$\sqrt{20}$

$\sqrt{4 \times 5}$

look for the largest square factor

$= \sqrt{4} \times \sqrt{5}$

$= 2 \times \sqrt{5}$

$= 2\sqrt{5}$

e.g $\sqrt{48}$

$\sqrt{4 \times 12}$

$\sqrt{4} \times \sqrt{12}$

$2\sqrt{12}$

$2 \times \sqrt{4} \times \sqrt{3}$

$2 \times 2 \times \sqrt{3}$

$4\sqrt{3}$

Express these surds in the form $a\sqrt{b}$.

1).	$\sqrt{8}$	2).	$\sqrt{27}$	3).	$\sqrt{20}$	4).	$\sqrt{32}$	5).	$\sqrt{80}$
6).	$\sqrt{44}$	7).	$\sqrt{75}$	8).	$\sqrt{72}$	9).	$\sqrt{45}$	10).	$\sqrt{108}$
11).	$\sqrt{28}$	12).	$\sqrt{125}$	13).	$\sqrt{245}$	14).	$\sqrt{192}$	15).	$\sqrt{405}$
16).	$\sqrt{112}$	17).	$\sqrt{63}$	18).	$\sqrt{180}$	19).	$\sqrt{99}$	20).	$\sqrt{48}$

Work out the following. Leave the answer in surd form where appropriate.

1).	$\sqrt{3} \times \sqrt{6}$	2).	$\sqrt{6} \times \sqrt{2}$	3).	$\sqrt{10} \times \sqrt{5}$	4).	$\sqrt{8} \times \sqrt{5}$
5).	$\sqrt{10} \times \sqrt{2}$	6).	$\sqrt{3} \times \sqrt{3}$	7).	$\sqrt{2} \times \sqrt{8}$	8).	$\sqrt{14} \times \sqrt{2}$
9).	$\sqrt{2} \times \sqrt{9}$	10).	$\sqrt{5} \times \sqrt{15}$	11).	$\sqrt{3} \times \sqrt{8}$	12).	$\sqrt{5} \times \sqrt{5}$
13).	$\sqrt{2} \times \sqrt{18}$	14).	$\sqrt{6} \times \sqrt{6}$	15).	$\sqrt{5} \times \sqrt{30}$		

Answers

1). $2\sqrt{2}$	2). $3\sqrt{3}$	3). $2\sqrt{5}$	4). $4\sqrt{2}$	5). $4\sqrt{5}$
6). $2\sqrt{11}$	7). $5\sqrt{3}$	8). $6\sqrt{2}$	9). $3\sqrt{5}$	10). $6\sqrt{3}$
11). $2\sqrt{7}$	12). $5\sqrt{5}$	13). $7\sqrt{5}$	14). $8\sqrt{3}$	15). $9\sqrt{5}$
16). $4\sqrt{7}$	17). $3\sqrt{7}$	18). $6\sqrt{5}$	19). $3\sqrt{11}$	20). $4\sqrt{3}$

1). $3\sqrt{2}$	2). $2\sqrt{3}$	3). $5\sqrt{2}$	4). $2\sqrt{10}$	5). $2\sqrt{5}$
6). 3	7). 4	8). $2\sqrt{7}$	9). $3\sqrt{2}$	10). $5\sqrt{3}$
11). $2\sqrt{6}$	12). 5	13). 6	14). 6	15). $5\sqrt{6}$

Adding and subtracting surds

$\sqrt{7} + \sqrt{6} \neq \sqrt{13}$

$3\sqrt{2} + 5\sqrt{2} = 7\sqrt{2}$

$3x + 5x = 8x$

$\sqrt{18} + \sqrt{50}$

$\sqrt{9} \times \sqrt{2} \qquad \sqrt{25} \quad \sqrt{2}$

$3\sqrt{2} + 5\sqrt{2}$

$= \underline{8\sqrt{2}}$

Feb 10-13:02

1).	$\sqrt{8} + \sqrt{2}$	2).	$\sqrt{20} - \sqrt{5}$	3).	$\sqrt{3} + \sqrt{12}$	4).	$\sqrt{8} - \sqrt{2}$
5).	$\sqrt{27} + \sqrt{12}$	6).	$\sqrt{125} - \sqrt{20}$	7).	$\sqrt{48} + \sqrt{75}$	8).	$\sqrt{18} + \sqrt{72}$
9).	$\sqrt{75} - \sqrt{27}$	10).	$\sqrt{80} - \sqrt{20}$	11).	$\sqrt{108} - \sqrt{27}$	12).	$\sqrt{27} - \sqrt{12}$
13).	$\sqrt{147} - \sqrt{108}$	14).	$\sqrt{48} - \sqrt{27}$	15).	$\sqrt{98} + \sqrt{8} + \sqrt{2}$	16).	$\sqrt{99} - \sqrt{44} - \sqrt{11}$
17).	$3\sqrt{2} - \sqrt{18}$	18).	$\sqrt{175} - 4\sqrt{7}$	19).	$3\sqrt{8} + \sqrt{50}$	20).	$5\sqrt{5} + \sqrt{20}$
21).	$2\sqrt{45} + 3\sqrt{20}$	22).	$3\sqrt{32} - 2\sqrt{18}$				

1) $\sqrt{8} + \sqrt{2}$

$\sqrt{4} \times \sqrt{2} + \sqrt{2}$

$2\sqrt{2} + 1\sqrt{2}$

$= 3\sqrt{2}$

Answers

1).	$3\sqrt{2}$	2).	$\sqrt{5}$	3).	$3\sqrt{3}$	4).	$\sqrt{2}$	5).	$5\sqrt{3}$
6).	$3\sqrt{5}$	7).	$9\sqrt{3}$	8).	$9\sqrt{2}$	9).	$2\sqrt{3}$	10).	$2\sqrt{5}$
11).	$3\sqrt{3}$	12).	$\sqrt{3}$	13).	$\sqrt{3}$	14).	$\sqrt{3}$	15).	$10\sqrt{2}$
16).	0	17).	0	18).	$\sqrt{7}$	19).	$11\sqrt{2}$	20).	$7\sqrt{5}$
21).	$12\sqrt{5}$	22).	$6\sqrt{2}$						

Surds and powers

Feb 10-13:03

1).	$(\sqrt{2})^3$	2).	$(\sqrt{3})^3$	3).	$(\sqrt{2})^5$	4).	$(\sqrt{3})^4$	5).	$(\sqrt{5})^5$
6).	$(3\sqrt{2})^2$	7).	$(2\sqrt{7})^2$	8).	$(2\sqrt{3})^3$	9).	$(2\sqrt{2})^3$	10).	$(2\sqrt{3})^2$
11).	$(2\sqrt{5})^2$	12).	$(5\sqrt{3})^2$	13).	$(2\sqrt{5})^3$	14).	$(3\sqrt{6})^2$	15).	$(3\sqrt{5})^3$

Answers

1).	$2\sqrt{2}$	2).	$3\sqrt{3}$	3).	$4\sqrt{2}$	4).	9	5).	$25\sqrt{5}$
6).	18	7).	28	8).	$24\sqrt{3}$	9).	$16\sqrt{2}$	10).	12
11).	20	12).	75	13).	$40\sqrt{5}$	14).	54	15).	$135\sqrt{5}$

Cancelling surds down

$$\frac{6\sqrt{3}}{2\sqrt{12}}$$

$$\sqrt{12}$$

$$\sqrt{4} \times \sqrt{3}$$

$$2\sqrt{3}$$

$$\frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{12}} \rightarrow \frac{3\cancel{\sqrt{3}}}{\sqrt{4} \times \cancel{\sqrt{3}}}$$

$$\frac{3\cancel{\sqrt{3}}}{2\cancel{\sqrt{3}}}$$

$$= \frac{3}{2}$$

$$\frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{12}} = \frac{3}{1}\sqrt{\frac{3}{12}} = 3\sqrt{\frac{1}{4}}$$

$$= \frac{3}{2}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{12}} = \sqrt{\frac{3}{12}}$$

Jun 5-11:57

1).	$6\sqrt{15} \div 2\sqrt{3}$	2).	$14\sqrt{3} \div 7\sqrt{3}$	3).	$8\sqrt{6} \div 2\sqrt{3}$	4).	$20\sqrt{15} \div 4\sqrt{5}$
5).	$10\sqrt{2} \div 2\sqrt{2}$	6).	$15\sqrt{7} \div 3\sqrt{7}$	7).	$10\sqrt{30} \div 5\sqrt{5}$	8).	$18\sqrt{32} \div 3\sqrt{8}$
9).	$27\sqrt{24} \div 3\sqrt{8}$	10).	$24\sqrt{28} \div 3\sqrt{2}$	11).	$2\sqrt{27} \div 2\sqrt{3}$	12).	$21\sqrt{3} \div 3\sqrt{3}$
13).	$32\sqrt{35} \div 4\sqrt{5}$	14).	$10\sqrt{24} \div 2\sqrt{3}$	15).	$8\sqrt{32} \div 4\sqrt{2}$	16).	$4\sqrt{48} \div 4\sqrt{3}$
17).	$2\sqrt{10} \div 2\sqrt{2}$	18).	$12\sqrt{28} \div 3\sqrt{7}$	19).	$15\sqrt{30} \div 5\sqrt{5}$	20).	$30\sqrt{150} \div 5\sqrt{6}$

1) $\dfrac{6\sqrt{15}}{2\sqrt{3}}$

8) $\dfrac{18\sqrt{32}}{3\sqrt{8}} = 6\sqrt{4}$

$= 6 \times 2$

$= 12$

$5\sqrt{8}$

$5 \times 2\sqrt{2}$

$= 10\sqrt{2}$

Answers

1).	$3\sqrt{5}$	2).	2	3).	$4\sqrt{2}$	4).	$5\sqrt{3}$	5).	5
6).	5	7).	$2\sqrt{6}$	8).	12	9).	$9\sqrt{3}$	10).	$8\sqrt{14}$
11).	3	12).	7	13).	$8\sqrt{7}$	14).	$10\sqrt{2}$	15).	8
16).	4	17).	$\sqrt{5}$	18).	8	19).	$3\sqrt{6}$	20).	30

Rationalising the denominator of a fraction.

$$\frac{6}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{6\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3}$$

$$\sqrt{x} \times \sqrt{x} = x$$

$$\frac{(2 + \sqrt{5})}{\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}}$$

$$= \frac{2\sqrt{5} + 5}{5}$$

Rationalise.

1).	$\frac{3}{\sqrt{3}}$	2).	$\frac{10}{\sqrt{5}}$	3).	$\frac{21}{\sqrt{7}}$	4).	$\frac{8}{\sqrt{2}}$	5).	$\frac{24}{\sqrt{6}}$
6).	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	7).	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	8).	$\frac{1}{\sqrt{5}}$	9).	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	10).	$\frac{9}{\sqrt{15}}$
11).	$\frac{21}{\sqrt{6}}$	12).	$\frac{8}{\sqrt{18}}$	13).	$\frac{2}{\sqrt{5}}$	14).	$\frac{9}{\sqrt{6}}$	15).	$\frac{30}{\sqrt{75}}$
16).	$\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{50}}$	17).	$\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3}}$	18).	$\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{10}}$	19).	$\frac{3\sqrt{7}}{\sqrt{21}}$	20).	$\frac{4\sqrt{5}}{\sqrt{20}}$

Answers

1).	$\sqrt{3}$	2).	$2\sqrt{5}$	3).	$3\sqrt{7}$	4).	$4\sqrt{2}$	5).	$4\sqrt{6}$
6).	$\sqrt{3}/3$	7).	$\sqrt{2}/2$	8).	$\sqrt{5}/5$	9).	$2\sqrt{3}/3$	10).	$3\sqrt{15}/5$
11).	$7\sqrt{6}/2$	12).	$4\sqrt{2}/3$	13).	$2\sqrt{5}/5$	14).	$3\sqrt{6}/2$	15).	$2\sqrt{3}$
16).	$\sqrt{6}/5$	17).	2	18).	$3\sqrt{5}/5$	19).	$\sqrt{3}$	20).	2