

## Simplifying Radicals

1. Simplify.

a.  $\sqrt{12}$       b.  $\sqrt{20}$       c.  $\sqrt{45}$       d.  $\sqrt{50}$       e.  $\sqrt{24}$       f.  $\sqrt{63}$

2. Simplify.

a.  $\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{7}}$       b.  $\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{2}}$       c.  $\frac{\sqrt{60}}{\sqrt{3}}$       d.  $\frac{\sqrt{40}}{\sqrt{5}}$       e.  $\frac{\sqrt{33}}{\sqrt{3}}$       f.  $\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{4}}$

3. Simplify

a.  $\sqrt{2} \times \sqrt{10}$       b.  $\sqrt{3} \times \sqrt{6}$       c.  $\sqrt{15} \times \sqrt{5}$       d.  $\sqrt{7} \times \sqrt{11}$       e.  $4\sqrt{3} \times \sqrt{7}$       f.  $3\sqrt{6} \times 3\sqrt{6}$

4. Simplify

a.  $\frac{10+15\sqrt{5}}{5}$       b.  $\frac{21-7\sqrt{6}}{7}$       c.  $\frac{6+\sqrt{8}}{2}$       d.  $\frac{12-\sqrt{27}}{3}$       e.  $\frac{-10-\sqrt{50}}{5}$       f.  $\frac{-12+\sqrt{48}}{4}$

5. Simplify

a.  $2\sqrt{5} + 3\sqrt{5} + 6\sqrt{5}$       b.  $4\sqrt{3} + 2\sqrt{3} - \sqrt{3}$       c.  $6\sqrt{2} - \sqrt{2} + 7\sqrt{2} - 3\sqrt{2}$   
d.  $5\sqrt{7} + 3\sqrt{7} - 2\sqrt{7}$       e.  $8\sqrt{10} - 2\sqrt{10} - 7\sqrt{10}$       f.  $\sqrt{2} - 3\sqrt{2} - 9\sqrt{2} + 11\sqrt{2}$

6. Simplify.

a.  $5\sqrt{3} + 2\sqrt{6} + 3\sqrt{3}$       b.  $8\sqrt{5} - 3\sqrt{7} + 7\sqrt{7} - 4\sqrt{5}$       c.  $2\sqrt{2} + 3\sqrt{10} + 5\sqrt{2} - 4\sqrt{10}$   
d.  $7\sqrt{6} - 4\sqrt{13} - \sqrt{13} + \sqrt{6}$       e.  $12\sqrt{7} + 9 - 3\sqrt{7} + 4$       f.  $9\sqrt{11} - \sqrt{11} + 6\sqrt{14} - 3\sqrt{14} - 2\sqrt{11}$

7. Simplify

a.  $\sqrt{12} + \sqrt{27}$       b.  $\sqrt{20} + \sqrt{45}$       c.  $\sqrt{18} - \sqrt{8}$   
d.  $\sqrt{50} + \sqrt{98} - \sqrt{2}$       e.  $\sqrt{75} + \sqrt{48} + \sqrt{27}$       f.  $\sqrt{54} + \sqrt{24} + \sqrt{72} - \sqrt{32}$

8. Simplify.

a.  $8\sqrt{7} + 2\sqrt{28}$       b.  $3\sqrt{50} - 2\sqrt{32}$       c.  $5\sqrt{27} + 4\sqrt{48}$   
d.  $3\sqrt{8} + \sqrt{18} + 3\sqrt{2}$       e.  $\sqrt{5} + 2\sqrt{45} - 3\sqrt{20}$       f.  $4\sqrt{3} + 3\sqrt{20} - 2\sqrt{12} + \sqrt{45}$

9. Expand and Simplify

a.  $\sqrt{2}(\sqrt{10} + 4)$       b.  $\sqrt{3}(\sqrt{6} - 1)$       c.  $\sqrt{6}(\sqrt{2} + \sqrt{6})$   
d.  $2\sqrt{2}(3\sqrt{6} - \sqrt{3})$       e.  $\sqrt{2}(\sqrt{3} + 4)$       f.  $3\sqrt{2}(2\sqrt{6} + \sqrt{10})$

10. Rationalize the denominator.

a.  $\frac{1}{\sqrt{3}}$       b.  $\frac{2}{\sqrt{5}}$       c.  $\frac{2}{\sqrt{7}}$       d.  $\frac{\sqrt{1}}{\sqrt{2}}$       e.  $\frac{5\sqrt{5}}{2\sqrt{3}}$       f.  $\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{18}}$

11. Rationalize the denominator.

a.  $\frac{1}{\sqrt{2}+2}$     b.  $\frac{3}{\sqrt{5}-1}$     c.  $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{6}-3}$     d.  $\frac{2}{\sqrt{6}+\sqrt{3}}$     e.  $\frac{3}{\sqrt{5}-\sqrt{2}}$     f.  $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$

Answers:

1. a.  $2\sqrt{3}$     b.  $2\sqrt{5}$     c.  $3\sqrt{5}$     d.  $5\sqrt{2}$     e.  $2\sqrt{6}$     f.  $3\sqrt{7}$   
 2. a.  $\sqrt{2}$     b.  $\sqrt{5}$     c.  $2\sqrt{5}$     d.  $2\sqrt{2}$     e.  $\sqrt{11}$     f.  $\frac{\sqrt{7}}{2}$   
 3. a.  $2\sqrt{5}$     b.  $3\sqrt{2}$     c.  $5\sqrt{3}$     d.  $\sqrt{77}$     e.  $4\sqrt{21}$     f. 54  
 4. a.  $2+3\sqrt{5}$     b.  $3-\sqrt{6}$     c.  $3+\sqrt{2}$     d.  $4-\sqrt{3}$     e.  $-2-\sqrt{2}$     f.  $-3+\sqrt{3}$   
 5. a.  $11\sqrt{5}$     b.  $5\sqrt{3}$     c.  $9\sqrt{2}$     d.  $6\sqrt{7}$     e.  $-\sqrt{10}$     f. 0  
 6. a.  $8\sqrt{3}+2\sqrt{6}$     b.  $4\sqrt{5}+4\sqrt{7}$     c.  $7\sqrt{2}-\sqrt{10}$     d.  $8\sqrt{6}-5\sqrt{13}$   
 e.  $13+9\sqrt{7}$     f.  $6\sqrt{11}+3\sqrt{14}$   
 7. a.  $5\sqrt{3}$     b.  $5\sqrt{5}$     c.  $\sqrt{2}$     d.  $11\sqrt{2}$     e.  $12\sqrt{3}$     f.  $5\sqrt{6}$   
 8. a.  $12\sqrt{7}$     b.  $7\sqrt{2}$     c.  $31\sqrt{3}$     d.  $12\sqrt{2}$     e.  $\sqrt{5}$     f.  $9\sqrt{5}$   
 9. a.  $2\sqrt{5}+4\sqrt{2}$     b.  $3\sqrt{2}-\sqrt{3}$     c.  $2\sqrt{3}+6$     d.  $12\sqrt{3}-2\sqrt{6}$   
 e.  $\sqrt{6}+4\sqrt{2}$     f.  $12\sqrt{3}+6\sqrt{5}$   
 10. a.  $\frac{\sqrt{3}}{3}$     b.  $\frac{2\sqrt{5}}{5}$     c.  $\frac{2\sqrt{7}}{7}$     d.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$     e.  $\frac{5\sqrt{15}}{6}$     f.  $\frac{2}{3}$   
 11. a.  $\frac{2-\sqrt{2}}{2}$     b.  $\frac{3+3\sqrt{5}}{4}$     c.  $-\frac{3\sqrt{2}+2\sqrt{3}}{3}$   
 d.  $\frac{2\sqrt{6}-2\sqrt{3}}{3}$     e.  $\sqrt{5}+\sqrt{2}$     f.  $3-\sqrt{6}$