

Properties of Exponents
Emphasis on Power of a Product

Simplify each of the following:

<p>1. $(4r^2 \cdot 2r^2 \cdot r^{-1})^3$</p> <p>$(4 \cdot 2 \cdot r^2 \cdot r^2 \cdot r^{-1})^3$</p> <p>$(8r^{2+2+(-1)})^3$</p> <p>$(8r^3)^3 = 8^3 r^{3 \cdot 3} = 8^3 r^9$</p> <p style="text-align: right;">$512r^9$ OR $8^3 r^9$</p>	<p>2. $(z \cdot 4z^3)^2$</p> <p>$z^{1 \cdot 2} \cdot 4^{1 \cdot 2} z^{3 \cdot 2}$</p> <p>$4^2 z^2 z^6$</p> <p>$4^2 z^{2+6} = 16z^8$</p> <p style="text-align: right;">$16z^8$</p>
<p>3. $(2k^3 \cdot 3k^2)^2$</p> <p>$(2 \cdot 3 k^3 \cdot k^2)^2$</p> <p>$(6k^{3+2})^2$</p> <p>$(6k^5)^2 = 6^2 k^{5 \cdot 2} = 36k^{10}$</p> <p style="text-align: right;">$36k^{10}$</p>	<p>4. $(2y^2 \cdot y^3)^5$</p> <p>$(2y^{2+3})^5$</p> <p>$(2^1 y^5)^5 = 2^{1 \cdot 5} y^{5 \cdot 5} = 2^5 y^{25}$</p> <p style="text-align: right;">OR $32y^{25}$</p>
<p>5. $(g^8 \cdot 4g^3 \cdot g^{-2})^4$</p> <p>$(4 \cdot g^8 \cdot g^3 \cdot g^{-2})^4$</p> <p>$(4g^{8+3+(-2)})^4$</p> <p>$(4g^9)^4 = 4^4 \cdot g^{9 \cdot 4} = 4^4 g^{36}$</p> <p style="text-align: right;">OR $256g^{36}$</p>	<p>6. $(3x^2 \cdot 2x^2)^5$</p> <p>$(3 \cdot 2 \cdot x^2 \cdot x^2)^5$</p> <p>$(6x^{2+2})^5$</p> <p>$(6x^4)^5 = 6^5 x^{20}$ OR $7776x^{20}$</p>
<p>7. $(6dz^6)^4$</p> <p>$6^{1 \cdot 4} d^{1 \cdot 4} z^{6 \cdot 4}$</p> <p>$6^4 d^4 z^{24}$ OR $1296d^4 z^{24}$</p>	<p>8. $(2g^6)^6$</p> <p>$2^{1 \cdot 6} g^{6 \cdot 6}$</p> <p>$2^6 g^{36}$ OR $64g^{36}$</p>
<p>9. $(9n^3h^5)^2$</p> <p>$9^{1 \cdot 2} n^{3 \cdot 2} h^{5 \cdot 2}$</p> <p>$9^2 n^6 h^{10}$ OR $81n^6 h^{10}$</p>	<p>10. $(4w \cdot 2w^3)^2$</p> <p>$(4 \cdot 2 \cdot w \cdot w^3)^2$</p> <p>$(8w^{1+3})^2$</p> <p>$(8w^4)^2 = 8^2 w^{4 \cdot 2} = 64w^8$</p> <p style="text-align: right;">$64w^8$</p>

<p>11. $(4y^2 \cdot 2y^3)^3$ $(4 \cdot 2 \cdot y^2 \cdot y^3)^3$ $(8y^{2+3})^3$ $(8y^5)^3 = 8^3 y^{5 \cdot 3} = \boxed{8^3 y^{15}}$ OR $\boxed{512y^{15}}$</p>	<p>12. $(3h^3 \cdot h^{-2} \cdot 2^2)^5$ $(3 \cdot 2^2 \cdot h^3 \cdot h^{-2})^5$ $(3 \cdot 4 \cdot h^{3+(-2)})^5$ $(12h)^5 = 12^5 h^{1 \cdot 5} = \boxed{12^5 h^5}$</p>
<p>13. $(4t^2 \cdot t^2 \cdot 3t^5)^3$ $(4 \cdot 3 \cdot t^2 \cdot t^2 \cdot t^5)^3$ $(12t^{2+2+5})^3$ $(12t^9)^3 = 12^3 t^{9 \cdot 3} = \boxed{12^3 t^{27}}$ OR $\boxed{1728t^{27}}$</p>	<p>14. $(5c^4z)^4$ $5^{1 \cdot 4} c^{4 \cdot 4} z^{1 \cdot 4}$ $\boxed{5^4 c^{16} z^4}$ OR $\boxed{625c^{16}z^4}$</p>
<p>15. $(t^2u^5 \cdot t^6u^{-4} \cdot 2t^{-1}u^3)^6$ $(2 \cdot t^2 \cdot t^6 \cdot t^{-1} \cdot u^5 \cdot u^{-4} \cdot u^3)^6$ $(2t^{2+6+(-1)} u^{5+(-4)+3})^6$ $(2t^7u^4)^6 = 2^6 t^{7 \cdot 6} u^{4 \cdot 6} = \boxed{2^6 t^{42} u^{24}}$ OR $\boxed{64t^{42}u^{24}}$</p>	<p>16. $(3^2bk \cdot 3^3b^2k^8 \cdot 3^{-3}b^{-1}k)^2$ $(3^2 \cdot 3^3 \cdot 3^{-3} \cdot b^1 \cdot b^2 \cdot b^{-1} \cdot k^1 \cdot k^8 \cdot k^1)^2$ $(3^{2+3+(-3)} \cdot b^{1+2+(-1)} \cdot k^{1+8+1})^2$ $(3^2 \cdot b^2 k^{10})^2$ $3^{2 \cdot 2} \cdot b^{2 \cdot 2} \cdot k^{10 \cdot 2} = \boxed{3^4 \cdot b^4 \cdot k^{20}}$ OR $\boxed{81b^4k^{20}}$</p>
<p>17. $(7d^6 \cdot 4d^{-5})^4$ $(7 \cdot 4 \cdot d^6 d^{-5})^4$ $(28d^{6+(-5)})^4$ $(28d)^4 = 28^4 d^{1 \cdot 4} = \boxed{28^4 d^4}$</p>	<p>18. $(2g^5h^7 \cdot (-2)g^2h^{-5})^3$ $(2 \cdot -2 \cdot g^5 \cdot g^2 \cdot h^7 \cdot h^{-5})^3$ $(-4 \cdot g^{5+2} h^{7+(-5)})^3$ $(-4g^7h^2)^3 = (-4)^3 g^{7 \cdot 3} h^{2 \cdot 3} = \boxed{(-4)^3 g^{21} h^6}$ OR $\boxed{-64g^{21}h^6}$</p>
<p>19. $(6h^2 \cdot 8h^3z^6)^5$ $(6 \cdot 8 \cdot h^2 \cdot h^3 \cdot z^6)^5$ $(48h^{2+3}z^6)^5$ $(48h^5z^6)^5 = 48^5 h^{5 \cdot 5} z^{6 \cdot 5}$ $= \boxed{48^5 h^{25} z^{30}}$</p>	<p>20. $(8 \cdot 8^2)^3$ $(8^{1+2})^3$ $(8^3)^3$ $8^{3 \cdot 3} = \boxed{8^9}$</p>