

Indices Revision

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$a^m \div a^n = a^{m-n}$$

$$a^0 = 1$$

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

$$(ab)^m = a^m b^m$$

1. Simplify:

(a) $3y^6 \times 2y^4$ (b) $2y^2 \times 4y^3$ (c) $5a^3 \times 2a^3$ (d) $5y^3 \times 4y^2$

(e) $\frac{8a^7}{2a^4}$ (f) $15c^8 \div 5c^2$ (g) $\frac{18x^{10}}{3x^8}$ (h) $2m^6 \times 6m^2$

(i) $10a^6 \div 2a^5$ (j) $\frac{6x^8}{2x^3}$ (k) $3x^7 \times 4x^3$ (l) $\frac{8c^8}{4c}$

(m) $2y^3 \times 5y$ (n) $6k^5 \times 2k^3$ (o) $\frac{6c^5}{2c^4}$ (p) $5y^2 \times 3y^4 \times 2y^2$

(q) $\frac{5y^2 \times 4y^8}{2y^3}$ (r) $\frac{9a^3 \times 2a^5}{3a^6}$

2. Simplify:

(a) $(a^2)^4$ (b) $(x^5)^2$ (c) $(w^3)^6$ (d) $(y^8)^5$

(e) $(ab)^4$ (f) $(pq)^6$ (g) $(3y)^2$ (h) $(2a)^3$

3. Evaluate using the rule $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ (eg $4^{-2} = \frac{1}{4^2} = \frac{1}{16}$):

(a) 3^{-2} (b) 5^{-2} (c) 8^{-2} (d) 2^{-3} (e) 4^{-3} (f) 6^{-1}

(g) 2^{-4} (h) 10^{-3} (i) 7^0 (j) 2^{-5} (k) 3^{-4} (l) 6^{-3}

4. Simplify using the laws of indices:

(a) $y^5 \times y^{-2}$	(b) $a^2 \times a^{-6}$	(c) $t^2 \times t^{-3}$	(d) $p^3 \times p^{-5}$
(e) $x^3 \div x^{-1}$	(f) $m^2 \div m^5$	(g) $y^4 \div y^{-3}$	(h) $a^5 \div a^6$
(i) $(n^{-2})^5$	(j) $(p^7)^{-2}$	(k) $(k^{-3})^{-4}$	(l) $(c^{-4})^{-5}$
(m) $a^3 \times a^{-2}$	(n) $y^6 \div y^{-2}$	(o) $(u^{-2})^3$	(p) $v^{-5} \times v^2$
(q) $b^2 \div b^7$	(r) $(r^{-3})^{-5}$	(s) $y \times y^{-3}$	(t) $(k^{-4})^{-1}$
(u) $y \div y^4$	(v) $\frac{c^3 \times c^2}{c^{-1}}$	(w) $(a^2)^4 \times a^{-3}$	(x) $h^5 \times h^{-5}$

5. Multiply out the brackets and simplify:

(a) $y^4(y^2 + y^{-1})$	(b) $k^3(k + k^{-2})$	(c) $x^2(x^3 + x^{-3})$	(d) $p^6(p^2 + p^{-1})$
(e) $a^{-2}(a^6 + a^3)$	(f) $x^{-3}(x^5 + x^2)$	(g) $v^3(v + v^{-3})$	(h) $m^{-2}(m^2 + m^6)$

6. Simplify:

(a) $6k^5 \times 2k^{-1}$	(b) $2y^{-3} \times 5y^4$	(c) $3a^2 \times 2a^{-6}$	(d) $2w^4 \times 4w^{-5}$
(e) $\frac{10y^3}{2y^{-1}}$	(f) $\frac{12x^2}{4x^7}$	(g) $\frac{8p^5}{2p^{-2}}$	(h) $\frac{6a}{2a^3}$

7. Evaluate using the rule $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$ (eg, $64^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{64^2} = 4^2 = 16$):

(a) $25^{\frac{1}{2}}$	(b) $8^{\frac{1}{3}}$	(c) $9^{\frac{3}{2}}$	(d) $16^{\frac{3}{2}}$	(e) $27^{\frac{2}{3}}$	(f) $16^{\frac{3}{4}}$
------------------------	-----------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------

8. Simplify:

(a) $y^{\frac{3}{2}} \times y^{\frac{1}{2}}$	(b) $x^{\frac{5}{2}} \div x^{\frac{3}{2}}$	(c) $a^{\frac{1}{2}} \times a^{\frac{5}{2}}$	(d) $k^{\frac{7}{3}} \div k^{\frac{1}{3}}$
--	--	--	--

9. Multiply out the brackets and simplify:

(a) $y^{\frac{1}{2}}(y^{\frac{3}{2}} + y^{\frac{1}{2}})$	(b) $a^{\frac{1}{3}}(a^{\frac{2}{3}} + a^{\frac{1}{3}})$	(c) $x^{\frac{3}{2}}(x^{\frac{5}{2}} + x^{\frac{1}{2}})$
(d) $k^{\frac{2}{3}}(k^{\frac{4}{3}} + k^{\frac{1}{3}})$	(e) $y^{\frac{1}{2}}(y^{\frac{1}{2}} + y^{\frac{1}{2}})$	(f) $a^{\frac{3}{2}}(a^{\frac{3}{2}} + a^{\frac{1}{2}})$

ANSWERS

- 1.**(a) $6y^{10}$ (b) $8y^5$ (c) $10a^6$ (d) $20y^5$ (e) $4a^3$ (f) $3c^6$
(g) $6x^2$ (h) $12m^8$ (i) $5a$ (j) $3x^5$ (k) $12x^{10}$ (l) $2c^7$
(m) $10y^4$ (n) $12k^8$ (o) $3c$ (p) $30y^8$ (q) $10y^7$ (r) $6a^2$
- 2.**(a) a^8 (b) x^{10} (c) w^{18} (d) y^{40} (e) a^4b^4 (f) p^6q^6
(g) $9y^2$ (h) $8a^3$
- 3.**(a) $\frac{1}{9}$ (b) $\frac{1}{25}$ (c) $\frac{1}{64}$ (d) $\frac{1}{8}$ (e) $\frac{1}{64}$ (f) $\frac{1}{6}$
(g) $\frac{1}{16}$ (h) $\frac{1}{1000}$ (i) 1 (j) $\frac{1}{32}$ (k) $\frac{1}{81}$ (l) $\frac{1}{216}$
- 4.**(a) y^3 (b) a^{-4} (c) t^{-1} (d) p^{-2} (e) x^4 (f) m^{-3}
(g) y^7 (h) a^{-1} (i) n^{-10} (j) p^{-14} (k) k^{12} (l) c^{20}
(m) a (n) y^8 (o) u^{-6} (p) v^{-3} (q) b^{-5} (r) r^{15}
(s) y^{-2} (t) k^4 (u) y^{-3} (v) c^6 (w) a^5 (x) 1
- 5.**(a) $y^6 + y^3$ (b) $k^4 + k$ (c) $x^5 + x^{-1}$ (d) $p^8 + p^5$
(e) $a^4 + a$ (f) $x^2 + x^{-1}$ (g) $v^4 + 1$ (h) $1 + m^4$
- 6.**(a) $12k^4$ (b) $10y$ (c) $6a^{-4}$ (d) $8w^{-1}$ (e) $5y^4$ (f) $3x^{-5}$
(g) $4p^7$ (h) $3a^{-2}$
- 7.**(a) 5 (b) 2 (c) 27 (d) 64 (e) 9 (f) 8
- 8.**(a) y^2 (b) x (c) a^3 (d) k^2
- 9.**(a) $y^2 + y$ (b) $a + 1$ (c) $x^4 + x^2$ (d) $k^2 + k$
(e) $y + 1$ (f) $a^3 + a$