

Indices – 2

1. Use the rule $a^{-m} = \frac{1}{a^m}$ to write each expression with a **positive** index (eg $x^{-3} = \frac{1}{x^3}$).

- (a) x^{-2} (b) y^{-3} (c) a^{-4} (d) t^{-6} (e) k^{-8} (f) v^{-1}

2. Write each expression with a **positive** index (eg $2x^{-3} = \frac{2}{x^3}$).

- (a) $4x^{-2}$ (b) $3y^{-5}$ (c) $2t^{-4}$ (d) $7a^{-3}$ (e) $5k^{-6}$ (f) $2x^{-1}$

3. Write each expression with a **negative** index (eg $\frac{1}{y^2} = y^{-2}$, $\frac{8}{x^3} = 8x^{-3}$).

- (a) $\frac{1}{x^4}$ (b) $\frac{1}{a^7}$ (c) $\frac{1}{p^3}$ (d) $\frac{2}{y^5}$ (e) $\frac{3}{x^2}$ (f) $\frac{10}{x^3}$

4. Evaluate, expressing each answer as a fraction (eg $4^{-2} = \frac{1}{4^2} = \frac{1}{16}$):

- (a) 3^{-2} (b) 5^{-2} (c) 10^{-2} (d) 6^{-2} (e) 2^{-3} (f) 4^{-3}
(g) 6^{-1} (h) 3^{-3} (i) 7^{-2} (j) 5^{-3} (k) 2^{-4} (l) 10^{-3}
(m) 8^{-2} (n) 9^{-1} (o) 2^{-5} (p) 3^{-4} (q) 6^{-3} (r) 9^{-2}

5. Evaluate (eg $6y^0 = 6 \times 1 = 6$):

(a) 5^0 (b) 7^0 (c) a^0 (d) x^0 (e) $2t^0$ (f) $8p^0$

6. 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) $h^5 \times h^{-5}$

7. 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) $m^{-2}(m^2 + m^6)$

8. 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) $\frac{6a}{2a^3}$

ANSWERS

1. (a) $\frac{1}{x^2}$ (b) $\frac{1}{y^3}$ (c) $\frac{1}{a^4}$ (d) $\frac{1}{t^6}$ (e) $\frac{1}{k^8}$ (f) $\frac{1}{v}$
2. (a) $\frac{4}{x^2}$ (b) $\frac{3}{y^5}$ (c) $\frac{2}{t^4}$ (d) $\frac{7}{a^3}$ (e) $\frac{5}{k^6}$ (f) $\frac{2}{x}$
3. (a) x^{-4} (b) a^{-7} (c) p^{-3} (d) $2y^{-5}$ (e) $3x^{-2}$ (f) $10x^{-3}$
4. (a) $\frac{1}{9}$ (b) $\frac{1}{25}$ (c) $\frac{1}{100}$ (d) $\frac{1}{36}$ (e) $\frac{1}{8}$ (f) $\frac{1}{64}$
- (g) $\frac{1}{6}$ (h) $\frac{1}{27}$ (i) $\frac{1}{49}$ (j) $\frac{1}{125}$ (k) $\frac{1}{16}$ (l) $\frac{1}{1000}$
- (m) $\frac{1}{64}$ (n) $\frac{1}{9}$ (o) $\frac{1}{32}$ (p) $\frac{1}{81}$ (q) $\frac{1}{216}$ (r) $\frac{1}{81}$
5. (a) 1 (b) 1 (c) 1 (d) 1 (e) 2 (f) 8
6. (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
7. (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) $1 + m^4$
8. (a) $12k^4$ (b) $10y$ (c) $6a^{-4}$ (d) $8w^{-1}$ (e) $5y^4$ (f) $3x^{-5}$
- (g) $4p^7$ (h) $3a^{-2}$