

Multiple Choice: Simplify the following expressions. You may write on this test but only the answer sheet will be graded. You must shade in the box on the answer sheet containing the letter associated with your answer. Circled answers are incorrect. The choice “none” implies that the correct answer is not given as a choice. Assume no variable will cause an expression to be undefined.

1) Simplify $[2 - (-1)]^2 - [-3 - 2]$

- A) 14 B) 6 C) 4 D) -14 E) none

2) Simplify $f(4)$ if $f(x) = -x^2 + x^{-\frac{1}{2}}$

- A) $\frac{31}{2}$ B) $-\frac{31}{2}$ C) $\frac{36}{2}$ D) $-\frac{36}{2}$ E) none

3) Expand and simplify $(-3x - 7)^2$

- A) $-9x^2 + 42x + 49$ B) $9x^2 + 42x + 49$ C) $9x^2 - 42x + 49$ D) $9x^2 - 42x - 49$ E) none

4) Simplify $5t^2 - 2t + 5 - (3t^2 + 10t - 5)$

- A) $2t^2 + 8t + 10$ B) $2t^2 - 12t$ C) $2t^2 + 8t$ D) $2t^2 - 12t + 10$ E) none

5) Simplify $\sqrt{54} - \sqrt{24}$

- A) $\sqrt{30}$ B) $3\sqrt{6}$ C) $\sqrt{6}$ D) $2\sqrt{6}$ E) none

6) Simplify (rationalize) $\frac{3}{\sqrt{2x} - \sqrt{5}}$

- A) $\frac{\sqrt{6x} + \sqrt{15}}{2x - 5}$ B) $\frac{\sqrt{6x} + \sqrt{15}}{4x - 5}$ C) $\frac{3(\sqrt{2x} + \sqrt{5})}{2x - 5}$ D) $\frac{3(\sqrt{2x} + \sqrt{5})}{4x - 5}$ E) none

7) Simplify $\sqrt{\frac{16}{18x^9y}}$, $x, y \geq 0$

- A) $\frac{2\sqrt{2y}}{3x^3y}$ B) $\frac{2\sqrt{2y}}{3x^3}$ C) $\frac{2\sqrt{2y}}{2x^3}$ D) $\frac{3\sqrt{2}}{2x^3y}$ E) none

8) Simplify $\frac{5x^{-3}y^{-2}}{(x^2y)^{-3}}$

- A) $\frac{5x^3}{y}$ B) $\frac{5y}{x^3}$ C) $5x^3y$ D) $\frac{5}{x^3y}$ E) none

9) Expand and simplify $2(x - 3)^{-2}$

- A) $\frac{1}{4x^2 - 24x + 36}$ B) $2x^2 - 12x + 18$ C) $-2x^2 + 12x - 18$ D) $4x^2 - 24x + 36$ E) none

10) Simplify $(f \circ g)(2)$ for $f(x) = 5 - x$ and $g(x) = x^2 + 5x - 2$

- A) 22 B) -22 C) -7 D) 7 E) none

11) Simplify $\frac{1}{x} - \frac{x}{5y}$

- A) $\frac{5y - x^2}{5xy}$ B) $\frac{1 - x}{5xy}$ C) $\frac{x^2 - 5y}{5xy}$ D) $\frac{1 - x}{x - 5y}$ E) none

12) Simplify $\frac{6}{5a^2b} - \frac{a - b}{10ab^3}$

- A) $\frac{-a^2 + ab + 12b^2}{10a^2b^3}$ B) $\frac{6 - a + b}{5a^2b}$ C) $\frac{6 - a + b}{10a^2b^3}$ D) $\frac{-a^2 - ab + 12b^2}{10a^2b^3}$ E) none

13) Simplify $\frac{x}{x+2} - \frac{2}{x-1} + \frac{5x+4}{x^2+x-2}$

- A) $\frac{1}{x+1}$ B) $\frac{x}{x+1}$ C) $\frac{1}{x-1}$ D) $\frac{x}{x-1}$ E) none

14) Simplify $\frac{6x^2 + 13x + 5}{3x^2 + 8x + 5}$

- A) $\frac{2x - 1}{x + 1}$ B) $\frac{2x + 1}{x + 1}$ C) $\frac{2x + 1}{x - 1}$ D) $\frac{x + 1}{2x + 1}$ E) none

15) Simplify $\frac{2x^2 + 4x - 70}{x + 7}$

- A) $x - 5$ B) $2x + 10$ C) $2x - 10$ D) $x + 5$ E) none

16) Simplify $\frac{x+3}{8x^3+27} \div \frac{3x+9}{2x+3}$

- A) $\frac{1}{4x^2 + 6x - 9}$ B) $\frac{1}{3(4x^2 + 6x - 9)}$ C) $\frac{1}{3(4x^2 - 6x + 9)}$ D) $\frac{1}{4x^2 - 6x + 9}$ E) none

17) Simplify $\frac{x^3 - y^3}{x^2 - y^2}$

- A) $\frac{x^2 + xy + y^2}{x + y}$ B) $\frac{x^2 - xy + y^2}{x + y}$ C) $\frac{x^2 + xy + y^2}{x - y}$ D) $\frac{x^2 + xy - y^2}{x + y}$ E) none

- 18) Simplify $\frac{x^2 + 11x + 10}{2x^3 + 2x^2 - x - 1}$
- A) $\frac{x+10}{2x^2+1}$ B) $\frac{x+5}{x^2+1}$ C) $\frac{x+5}{x^2-1}$ D) $\frac{x+10}{2x^2-1}$ E) none
- 19) Simplify $\frac{\frac{3}{x+1} - 1}{2 + \frac{3}{x+2}}$
- A) $\frac{(x-2)(x+2)}{(x+1)(2x+7)}$ B) $-\frac{(x-2)(x+2)}{(x+1)(2x+7)}$ C) $\frac{(x-2)}{(x+1)(2x+7)}$ D) $-\frac{(x-2)}{(x+1)(2x+7)}$ E) none
- 20) Simplify $\frac{\frac{2}{a} - \frac{1}{b}}{\frac{3}{c}}$
- A) $\frac{(a-2b)c}{3ab}$ B) $\frac{(a+2b)c}{3ab}$ C) $\frac{(2b-a)c}{3ab}$ D) $\frac{(b-2a)c}{3ab}$ E) none
- 21) Simplify $\frac{3x^{-2} - 7y^{-1}}{6x^{-3} + 2y^{-4}}$
- A) $\frac{-7x^3y^3 + 3xy^4}{2x^3 + 6y^4}$ B) $\frac{-7x^3y^3 - 3xy^4}{2x^3 + 6y^4}$ C) $\frac{-7x^3y^3 + 3xy^4}{2x^3 - 6y^4}$ D) $\frac{7x^3y^3 + 3xy^4}{2x^3 + 6y^4}$ E) none
- 22) Simplify $\log_2(32 \cdot 2^x)$
- A) $x+5$ B) $x+16$ C) 2^x+5 D) 2^x+16 E) none
- 23) Simplify $-3 \ln 3x + \ln y - 3 \ln z$
- A) $\ln(-9x + y - 3z)$ B) $\ln(27x^3 + y - z^3)$ C) $\ln \frac{27x^3y}{z^3}$ D) $\ln \frac{y}{27x^3z^3}$ E) none
- 24) Simplify $\frac{z}{|z|}$ when $z = 5 + 12i$
- A) $\frac{5}{17} + \frac{12}{17}i$ B) $\frac{5}{13} + \frac{12}{13}i$ C) $\frac{5}{169} + \frac{12}{169}i$ D) $\frac{5}{\sqrt{17}} + \frac{12}{\sqrt{17}}i$ E) none
- 25) Simplify the difference of two complex numbers $-3 + 8i - (-7 + 9i)$
- A) $-10 - i$ B) $4 - i$ C) $-10 + i$ D) $4 + 17i$ E) none
- 26) Simplify the product of two complex numbers $(2 + i)(3 + 2i)$
- A) $6 + 2i$ B) $6 - 2i$ C) $4 + 7i$ D) $4 - 7i$ E) none

- 27) Simplify the quotient of two complex numbers $\frac{3+i}{2+i}$
- A) $\frac{7}{5} - \frac{1}{5}i$ B) $\frac{5}{2}$ C) $\frac{7}{5} + \frac{1}{5}i$ D) $-\frac{7}{5} + \frac{1}{5}i$ E) none
- 28) Simplify $(\sqrt{-1})^{22}$
- A) i B) $-i$ C) 1 D) -1 E) none
- 29) Find the determinant of: $\begin{bmatrix} 6 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$
- A) 9 B) 0 C) -15 D) 12 E) none
- 30) Simplify $\begin{bmatrix} 6 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$
- A) $\begin{bmatrix} 6 & 8 \\ -6 & -1 \end{bmatrix}$ B) $\begin{bmatrix} 6 & 8 \\ -6 & 1 \end{bmatrix}$ C) $\begin{bmatrix} -2 & 22 \\ 1 & 11 \end{bmatrix}$ D) $\begin{bmatrix} 2 & 22 \\ 1 & -11 \end{bmatrix}$ E) none
- 31) Simplify $\begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 3 & 5 \end{bmatrix} - 2 \cdot \begin{bmatrix} -3 & -1 \\ 7 & 9 \end{bmatrix}$
- A) $\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -4 & -4 \end{bmatrix}$ B) $\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ -11 & -13 \end{bmatrix}$ C) $\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ -11 & 13 \end{bmatrix}$ D) $\begin{bmatrix} 4 & -2 \\ -11 & -13 \end{bmatrix}$ E) none
- 32) Simplify $\sum_{j=1}^5 (2j^2 + 1)$
- A) 115 B) 105 C) 100 D) 120 E) none
- 33) Simplify $\sum_{i=1}^{100} i$
- A) 5100 B) 5000 C) 5050 D) 10000 E) none

Thank you for participating in the Pittsburgh State Math Relays!