

Name \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_ Period \_\_\_\_\_

**Worksheet 4.4—Integration by u-Substitution and Pattern Recognition**  
Show all work. ***No calculator unless otherwise stated.***

Multiple Choice:

1. Find the most general function  $f$  such that  $f'(x) = 9 \cos 3x$
- (A)  $f(x) = -3 \sin x + Cx^2 + D$  (B)  $f(x) = -\cos 3x + Cx + D$  (C)  $f(x) = -3 \cos 3x + Cx^2 + D$   
 (D)  $f(x) = \sin x + Cx + D$  (E)  $f(x) = 3 \sin 3x + Cx + D$

2. Evaluate the definite integral:  $\int_0^1 (1 + e^{-x})^2 dx$ .

- (A)  $\frac{3}{2} - 2e + \frac{1}{2}e^2$  (B)  $\frac{7}{2} + \frac{2}{e} + \frac{1}{2e^2}$  (C)  $\frac{3}{2} - 2e - \frac{1}{2}e^2$  (D)  $\frac{3}{2} + 2e + \frac{1}{2}e^2$   
 (E)  $\frac{7}{2} - \frac{2}{e} - \frac{1}{2e^2}$

3. Find the value of  $f(-1)$  when  $f'(x) = 6xe^{-2x^2}$ ,  $f(0) = 1$ .
- (A)  $\frac{5}{2} - \frac{3}{2}e^{-2}$  (B)  $-\frac{3}{2}e^2$  (C)  $-\frac{3}{2}e^{-2}$  (D)  $\frac{5}{2} - \frac{3}{2}e^2$  (E)  $\frac{5}{2} + \frac{3}{2}e^{-2}$

4. Evaluate the definite integral  $\int_0^1 (4 - 2x)e^{8x-2x^2} dx$

- (A)  $\frac{1}{2}(e^6 - 1)$  (B)  $\frac{1}{2}(e^{-6} - 1)$  (C)  $e^{-6} + 1$  (D)  $\frac{1}{2}(e^6 + 1)$  (E)  $e^6 - 1$

5. Evaluate  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{2e^{\tan x} + 5}{\cos^2 x} dx$
- (A)  $2e + 3$  (B)  $2e$  (C)  $2e - 3$  (D)  $e$  (E)  $e + 5$

6.  $\int \frac{4}{x}(1 + 2 \ln x)^3 dx =$
- (A)  $(1 + 2 \ln x)^4 + C$  (B)  $\frac{1}{2}(1 + 2 \ln x)^4 + C$  (C)  $-\frac{1}{2}(1 + 2 \ln x)^4 + C$  (D)  $\frac{1}{2} \ln x (1 + 2 \ln x)^4 + C$   
 (E)  $-(1 + 2 \ln x)^4 + C$

7. Evaluate  $\int_1^2 \frac{1}{x} (f'(\ln x) + 2) dx$  when  $f(0) = 1$  and  $f(1) = 4$ .

- (A) 6 (B) 5 (C) 4 (D) 3 (E) 2

8. Evaluate  $\int_0^1 \frac{6x}{1+x^2} dx$

- (A)  $\frac{3}{2}$  (B) 3 (C) 6 (D)  $3 \ln 2$  (E)  $\frac{3}{2} \ln 2$

11. Evaluate  $\int_e^{e^2} \frac{5}{x\sqrt{\ln x}} dx$

- (A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9 (E) 10

9. Evaluate  $\int_{\pi/4}^{3\pi/4} 6 \cos x - 2 \sin x dx$

- (A)  $-\ln\left(\frac{5}{2}\right)$  (B)  $-\ln 2$  (C)  $\ln\left(\frac{5}{2}\right)$  (D)  $\ln 2$  (E) none of these

Free Response:

12. Evaluate the following indefinite integrals. Don't forget your +C.

- (a)  $\int 2x(x^2 + 1) dx$  (b)  $\int \frac{3t^2}{t^3 - 4} dt$  (c)  $\int x\sqrt{2x^2 - 1} dx$  (d)  $\int 3xe^{x^2+2} dx$

10. Evaluate  $\int_0^1 \frac{x^2 + 4x + 1}{3x^2 + 3} dx$

- (A)  $\frac{1+4\ln 3}{6}$  (B)  $\frac{1+2\ln 2}{3}$  (C)  $\frac{2+4\ln 3}{3}$  (D)  $\frac{1+2\ln 3}{3}$  (E)  $\frac{1+4\ln 2}{6}$

(e)  $\int \frac{4x}{(x^2 - 8)^3} dx$

(f)  $\int 2re^{3r^2} dr$

(g)  $\int 5l^2(l^3 - 1) dl$

(h)  $\int (3x^2 + 2)\sqrt{x^3 + 2x} dx$

(i)  $\int (6t^2 + 10t^4)(t^3 + t^5)^{100} dt$

(j)  $\int \frac{\ln^3 3x}{3x} dx$

(k)  $\int \frac{6x + 5}{3x^2 + 5x - 2} dx$

(l)  $\int \frac{12x + 10}{9x^2 + 15x - 6} dx$

(m)  $\int \frac{\cos 3x}{5 + 2 \sin 3x} dx$

(n)  $\int (2t + 1)e^{5t^2 + 5t} dt$

(o)  $\int \frac{\sin(\ln ax)}{x} dx$ , where  $a > 0$

(p)  $\int \cos^3 t dt$