

1. $\int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx$

$u = \sqrt{x}$
 $\frac{du}{dx} = \frac{1}{2} x^{-1/2}$
 $\frac{dx}{2x^{-1/2}} = dx$

(A) $2e^{\sqrt{x}} + C$ $\int \frac{e^u}{\sqrt{x}} \cdot \frac{dx}{\frac{1}{2}x^{-1/2}}$
 (B) $\frac{1}{2}e^{\sqrt{x}} + C$ $= 2 \int e^u du$
 (C) $e^{\sqrt{x}} + C$ $= 2e^u + C$
 (D) $2\sqrt{x}e^{\sqrt{x}} + C$ $= 2e^{\sqrt{x}} + C$
 (E) $\frac{1}{2} \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} + C$

2. $\int_1^e \frac{\ln x}{x} dx$

$u = \ln x$
 $\frac{du}{dx} = \frac{1}{x}$
 $x du = dx$
 $u(1) = \ln 1 = 0$
 $u(e) = \ln e = 1$

(A) $\frac{1}{2}$
 (B) $\frac{1}{2}(e^2 - 1)$
 (C) 0
 (D) 1
 (E) $e - 1$

$= \int_0^1 \frac{u}{x} \cdot x du$
 $= \int_0^1 u du$
 $= \frac{1}{2} u^2 \Big|_0^1$
 $= \frac{1}{2} - 0$
 $= \frac{1}{2}$

3. $\int_0^1 (2t-1)^3 dt$

$u = 2t - 1$
 $\frac{du}{dt} = 2$
 $\frac{du}{2} = dt$
 $u(0) = 2(0) - 1 = -1$
 $u(1) = 2(1) - 1 = 1$

(A) $\frac{1}{4}$
 (B) 6
 (C) $\frac{1}{2}$
 (D) 0
 (E) 4

$= \int_{-1}^1 u^3 \frac{du}{2}$
 $= \frac{1}{2} \left(\frac{1}{4} u^4 \right) \Big|_{-1}^1$
 $= \frac{1}{8} (1^4 - (-1)^4)$
 $= 0$

4. $\int_0^{\pi} \cos^2 \theta \sin \theta d\theta$

$u = \cos \theta$
 $\frac{du}{d\theta} = -\sin \theta$
 $\frac{du}{-\sin \theta} = d\theta$
 $u(0) = \cos 0 = 1$
 $u(\pi) = \cos \pi = -1$

(A) $-\frac{2}{3}$
 (B) $\frac{1}{3}$
 (C) 1
 (D) $\frac{2}{3}$
 (E) 0

$= \int_1^{-1} u^2 \cdot \sin \theta \cdot \frac{du}{-\sin \theta}$
 $= - \int_1^{-1} u^2 du$
 $= \frac{1}{3} u^3 \Big|_1^{-1}$
 $= \frac{1}{3} (1^3 - (-1)^3)$
 $= \frac{2}{3}$

5. $\int_1^2 \frac{dz}{3-z}$

$u = 3 - z$
 $\frac{du}{dz} = -1$
 $-du = dz$
 $u(1) = 3 - 1 = 2$
 $u(2) = 3 - 2 = 1$

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

$= \int_2^1 \frac{1}{u} \cdot -du$
 $= \int_1^2 \frac{1}{u} du$
 $= \ln |u| \Big|_1^2$
 $= \ln 2 - \ln 1$
 $= \ln 2$