

1. (64 分) 計算下列積分：

$$(1) \int_0^1 (x^2 + 3x + 2) dx$$

$$(2) \int \frac{1}{x^2 + 3x + 2} dx$$

$$(3) \int_0^1 x\sqrt{1-x} dx$$

$$(4) \int_0^{2/3} \sqrt{4-9x^2} dx$$

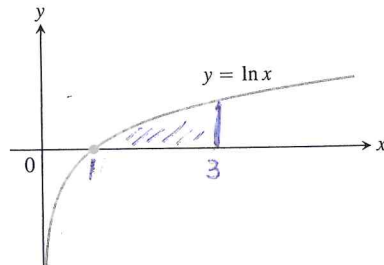
$$(5) \int \tan^3 x \sec^4 x dx$$

$$(6) \int \frac{1 + \sin x}{\cos^2 x} dx$$

$$(7) \int x^2 e^{-x} dx$$

$$(8) \int \sin \sqrt{x} dx$$

2. (9 分) 求函數 $y = \ln x$ 與 x -軸在 $1 \leq x \leq 3$ 圍出的區域面積 (如圖)。



3. (9 分) 求曲線 $y = \int_0^x \sqrt{\cos 4t} dt$, $0 \leq x \leq \pi/4$ 的長度。

4. (9 分) 令曲線 $y = \sin x$ 和 x -軸在區間 $0 \leq x \leq \pi$ 所圍出的區域，繞 y -軸旋轉所得的旋轉體為 V 。求旋轉體 V 的體積。

5. (9 分) 判斷下列瑕積分收斂或發散，若收斂，計算其值。

$$(a) \int_0^\infty \frac{1}{x^2 + 1} dx$$

$$(b) \int_0^\infty \frac{1}{\sqrt{x+1}} dx.$$

加分題：下列三題至多選一題 (5 分)

6. 令函數 $f(x) = \int_0^{x^2} \cos(t^3 + 1) dt$. 求 $f'(x)$.

7. 曲線 $y = x^2$ 和 $y = 4$ 圍出的區域繞 $y = 4$ 旋轉。求旋轉體體積。

8 求 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \sqrt{1 + \frac{k}{n}}$.

(將里曼和 (Riemann sum) 之極限表成定積分，再求出定積分的值。)