

請標明題號，依序作答。

計算題

- (10%) 1. 求 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^{\cos x} - 3}{x^2}$.
- (10%) 2. $f(x)$ 為連續函數，滿足 $\int_0^x f(t) dt = xe^{2x} + \int_0^x e^{-t} dt$. 求 $f'(-1)$.
- (10%) 3. $f(x) = \sin x^2$, 求 $f^{(10)}(0)$.
- (10%) 4. $f(x) = \int_1^{2x} \frac{dt}{\sqrt{1+t^4}}$, 求 $(f^{-1})'(0)$.
- (20%) 5. 求 (a). $\int_{\frac{1}{2}}^1 \sqrt{\frac{1-x}{x}} dx$.
(b). $\int_0^1 x \ln \frac{1}{x} dx$.
- (10%) 6. 求 $\int_0^1 \int_{\sqrt{x}}^1 \sin \frac{y^3+1}{2} dy dx$.
- (10%) 7. 用變數變換到極座標系統，求 $\iint_D (x^2 + y^2) dx dy$ 之值。此處
 $D = \{(x, y) \in R^2 \mid (x-a)^2 + y^2 = a^2, y \geq 0\}$
- (10%) 8. 求 $y = \frac{1}{x^2 \sqrt{x^2 - 9}}$ 和 x 軸在 $x = 2\sqrt{3}$ 到 $x = 6$ 之間所圍成的區域繞 y 軸旋轉所得的體積。
- (10%) 9. 用 Lagrange method 求 $f(x, y, z) = 2x + 3y + 5z$ 的極大極小值，而要求點在 $x^2 + y^2 + z^2 = 19$ 之上。