

平成8年度
信州大学繊維学部精密素材工学科
前期日程学力検査
数学（微分・積分）

注意事項

- 1 この問題用紙は試験の合図があるまで開かないこと。
- 2 問題用紙と解答用紙は別々に綴じてある。解答はすべて解答用紙に記入し、問題用紙には書かない。
- 3 問題用紙および解答用紙各ページの指定の位置に受験番号を記入し、氏名は書かないこと。
- 4 問題用紙の余白は計算に用いてもよい。
- 5 問題用紙と解答用紙は試験終了後に回収する。

1. 次の $f(x)$ が $-2 \leq x < 2$ で定義されている。

$$f(x) = 1 + \frac{1}{4}x + \frac{1}{12}x^2 + \dots + \frac{1}{(n+1)2^n}x^n + \dots$$

次の問に答えよ。

(1) $g(x) = xf(x)$ とする時、 $g'(1)$ を求めよ。ただし、 $g'(1)$ は $x = 1$ における $g(x)$ の微分係数である。

(2) $f(1) - f(-2)$ の値を求めよ。

II. (1) $f(x) = \sin^2 2x$ の概形を区間 $[-\pi, \pi]$ の範囲で描け。

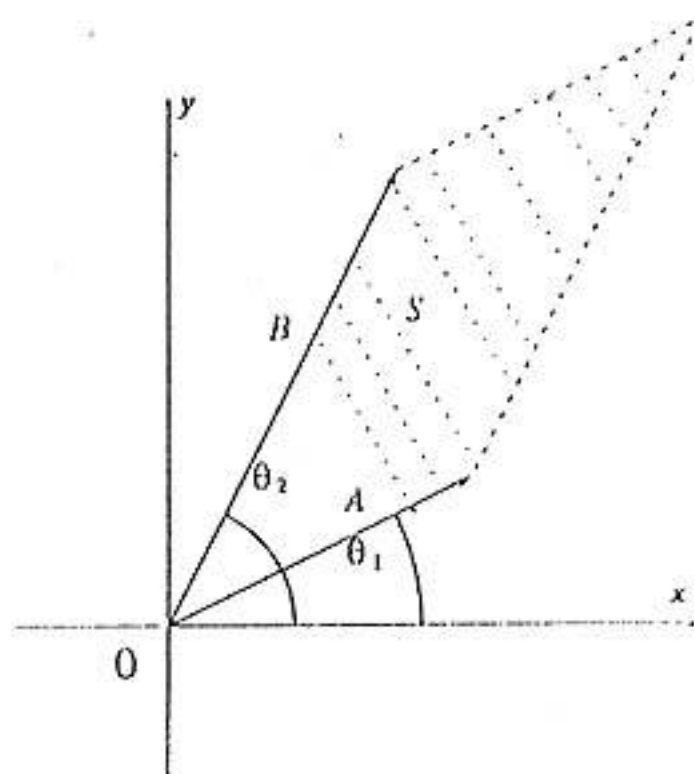
(2) (1) の $f(x)$ について、次の定積分を求めよ。

$$\int_{-\pi}^{\pi} f(x) dx$$

(3) (1) の $f(x)$ を用い、次の関係を満たす $g(x)$ を求めよ。

$$g(x) = f(x) + \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} x g(t) dt$$

III. 原点から二つの長さ A, B のベクトルが張られている。 x 軸とのなす角を θ_1, θ_2 とする。



- (1) 二つのベクトルが作る平行四辺形の面積 S を求めよ。
- (2) θ_1, θ_2 とともに一定の角速度 ω_1, ω_2 で xy 平面内で回転している。平行四辺形の面積は、 t の関数であり $S(t)$ と表される。時刻 $t=0$ で $\theta_1=0, \theta_2=0$ とする時、 $t=0$ の次に、平行四辺形の面積が 0 となる t を周期 T とする。 $\omega_1 \neq \omega_2$ として、周期 T を求めよ。
- (3) 平行四辺形の面積の時間平均は、

$$\bar{S} = \frac{1}{T} \int_0^T S(t) dt$$

で与えられる。 $\bar{S}$ を求めよ。