

# 技術者リテラシー I (機械工学科) —— 第 4 回 小テスト 解答

学籍番号:

名前:

問題. 次の不定積分・定積分を求めよ.

$$(1) \int (3x^4 - 2x^3 + 2) dx$$

$$(6) \int_{-1}^2 4x^5 dx$$

$$(2) \int \frac{1}{\sqrt[6]{x}} dx$$

$$(7) \int_0^5 x\sqrt{x} dx$$

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

$$(8) \int_1^3 \frac{3x^3 + 2x + 1}{x^3} dx$$

$$(4) \int (4\sin x - 3\cos x) dx$$

$$(9) \int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{5}{6}\pi} \left( \sin \frac{x}{2} - \cos \frac{x}{2} \right)^2 dx$$

$$(5) \int \tan^2 x dx$$

$$(10) \int_{-1}^{\frac{1}{\sqrt{3}}} \frac{1}{1+x^2} dx$$

解答. (10 点満点, 各 1 点)

$$(1) \frac{3}{5}x^5 - \frac{1}{2}x^4 + 2x + C.$$

$$(2) \int x^{-\frac{1}{6}} dx = \frac{6}{5}x^{\frac{5}{6}} + C = \frac{6}{5}\sqrt[6]{x^5}.$$

$$(3) \int \left( 1 + \frac{2}{x} + \frac{3}{x^2} \right) dx = x + 2\log|x| - \frac{3}{x} + C.$$

$$(4) -4\cos x - 3\sin x + C.$$

$$(5) \int \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x} dx = \int \frac{1 - \cos^2 x}{\cos^2 x} dx = \tan x - x + C.$$

$$(6) \left[ \frac{2}{3}x^6 \right]_{-1}^2 = \frac{2}{3}(64 - 1) = 42.$$

$$(7) \left[ \frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} \right]_0^5 = 10\sqrt{5}.$$

$$(8) \int_1^3 \left( 3 + \frac{2}{x^2} + \frac{1}{x^3} \right) dx = \left[ 3x - \frac{2}{x} - \frac{1}{2x^2} \right]_1^3 = \left( 9 - \frac{2}{3} - \frac{1}{18} \right) - \left( 3 - 2 - \frac{1}{2} \right) = \frac{70}{9}.$$

$$(9) \int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{5}{6}\pi} (1 - \sin x) dx = \left[ x + \cos x \right]_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{5}{6}\pi} = \left( \frac{5}{6}\pi - \frac{\sqrt{3}}{2} \right) - \left( \frac{\pi}{3} + \frac{1}{2} \right) = \frac{\pi}{2} - \frac{\sqrt{3}+1}{2}.$$

$$(10) \left[ \arctan x \right]_{-1}^{\frac{1}{\sqrt{3}}} = \frac{\pi}{6} - \left( -\frac{\pi}{4} \right) = \frac{5}{12}\pi.$$

## 解説・総評

基本的な問題を 10 問集めました。「何も手がつかなかった...」という人は、とりあえずこの 10 問は解けるようになりましょう。また、皆さんの解答の中で個人的に気になったのは (10) でした。原始関数は  $\arctan x$  であり、値域は  $-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$  に制限しているので  $\arctan(-1) = -\frac{\pi}{4}$  です。

全体的に計算ミス (または思い違い) がかなり目立ちましたが、落ち込む必要はありません。今後の授業でさらに計算練習を積みましょう。多少の計算ミスを減らすコツはあるのですが、気になる方は気兼ねなくぜひ授業中に質問してください。