

使い方

この「[微積分合法カンニングペーパー](#)」は
微積初心者が微積物理を学ぶ際に使ってもらうことを想定しています。

次ページから2ページ分（微分編&積分編）を印刷し
慣れないうちはそれを見ながら
「[微積物理速集テキスト](#)」の勉強を進めるようにしてみてください。

また微積初心者の人はこれから紹介する公式に
戸惑うかもしれませんが、

「なんかよくわかんないけど
とりあえずこいつらは成り立つんだな」

と一旦は了解して使うようにしてください。

後々これらの公式の意味や
これらが成り立つ理由はきちんと
数学の方で勉強することになります。

微分編

• 定数の微分

$$\frac{d}{dx}C = 0$$

(Cは定数)

• 関数の積の微分

$$\frac{d}{dx}\{f(x)g(x)\} = f'(x)g(x) + f(x)g'(x)$$

関数の積を微分するときは
片方ずつ微分して足す。

• べき関数の微分

$$\frac{d}{dx}x^n = nx^{n-1}$$

• 合成関数の微分

$$\frac{d}{dx}f(z(x)) = \frac{dz}{dx} \frac{df}{dz}$$

($z(x)$ は x の関数)

• sinの微分

$$\frac{d}{dx}\sin x = \cos x$$

実例： $f(x) = (3x^2 + 6)^5$ の微分

$z = 3x^2 + 6$ とおくと、

$$\frac{df}{dx} = \frac{dz}{dx} \frac{df}{dz} = 6x \times 5z^4 = 30x(3x^2 + 6)^4$$

となる。

• cosの微分

$$\frac{d}{dx}\cos x = -\sin x$$

• 指数関数の微分

$$\frac{d}{dx}e^x = e^x$$

つまり e^x は微分しても形が変わらない

• 関数の和の微分

$$\frac{d}{dx}\{f(x) + g(x)\} = f'(x) + g'(x)$$

ここで

$$f'(x) = \frac{df}{dx} \quad g'(x) = \frac{dg}{dx}$$

に注意。

積分編

• 不定積分と定積分

$$\text{不定積分：} \int_a^b f(x)dx = F(x) + C$$

$$\text{定積分：} \int_a^b f(x)dx = [F(x)]_a^b = F(b) - F(a)$$

(C は積分定数、 $F(x)$ は $f(x)$ の原始関数)

• cosの積分

$$\text{不定積分：} \int \cos x dx = \sin x + C$$

(C ：積分定数)

$$\begin{aligned} \text{定積分：} \int_a^b \cos x dx &= [\sin x]_a^b \\ &= \sin b - \sin a \end{aligned}$$

• 定数の積分 (A は定数)

$$\text{不定積分：} \int A dx = Ax + C$$

(C ：積分定数)

$$\text{定積分：} \int_a^b A dx = [Ax]_a^b = A(b - a)$$

• 指数関数の積分

$$\text{不定積分：} \int e^x dx = e^x + C$$

(C ：積分定数)

$$\text{定積分：} \int_a^b e^x dx = [e^x]_a^b = e^b - e^a$$

• べき関数の積分

$$\text{不定積分：} \int x^n dx = \frac{1}{n+1} x^{n+1} + C$$

(C ：積分定数)

$$\begin{aligned} \text{定積分：} \int_a^b x^n dx &= \left[\frac{1}{n+1} x^{n+1} \right]_a^b \\ &= \frac{1}{n+1} (b^{n+1} - a^{n+1}) \end{aligned}$$

• 変数が定数倍された関数

$$\text{不定積分：} \int f(kx) dx = \frac{1}{k} F(kx) + C$$

(C ：積分定数)

$$\begin{aligned} \text{定積分：} \int_a^b f(kx) dx &= \left[\frac{1}{k} F(kx) \right]_a^b \\ &= \frac{1}{k} \{ F(kb) - F(ka) \} \end{aligned}$$

• sinの積分

$$\text{不定積分：} \int \sin x dx = -\cos x + C$$

(C ：積分定数)

$$\begin{aligned} \text{定積分：} \int_a^b \sin x dx &= [-\cos x]_a^b \\ &= -\cos b + \cos a \end{aligned}$$

• 置換積分

$$\text{不定積分：} \int f(x) dx = \int f(x(t)) \frac{dx}{dt} dt$$

$$\text{定積分：} \frac{x}{t} \left| \begin{array}{l} a \rightarrow b \\ A \rightarrow B \end{array} \right. \text{ である時、}$$

$$\int_a^b f(x) dx = \int_A^B f(x(t)) \frac{dx}{dt} dt$$