

「自宅に居ながら1対1の数学の授業が受けられます」の詳細は以下をクリック！  
<https://www.hmg-gen.com/tuusin.html>

「ルールを覚えれば誰でもできる！あなたの数学の偏差値を70にするプリント」の詳細は以下をクリック！  
<https://www.hmg-gen.com/tuusin1.html>

---

## 「 $\sin(90^\circ - \theta) = \cos \theta$ の加法定理を使った導きかた」

90° -  $\theta$ の公式

$$\sin(90^\circ - \theta) = \cos \theta, \quad \cos(90^\circ - \theta) = \sin \theta, \quad \tan(90^\circ - \theta) = \frac{1}{\tan \theta}$$

上記の公式はほとんどの人が覚えられていると思います。90° -  $\theta$ だけだったらいいんですけど、90° +  $\theta$ もあるし、180° -  $\theta$ もあるし、それぞれ公式が微妙に違ってきます。

もちろん単位円なんかで考えてもできないことはないんだけど、三角関数の加法定理を使ったら簡単に導くことができます。公式を覚えても、出題頻度としてはそれほど多くないし、加法定理で簡単に導けるので、覚えるよりは出てくるたびにその都度、加法定理で導いた方がいいと思います。

加法定理での導き方はごくごく簡単なものなのでしっかりと理解しておいてください。

加法定理は大丈夫だと思うけど、一応まとめておきます。もし、覚えられていないというのならしっかりと覚えておいてください。

加法定理

$$\textcircled{1} \sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$$

$$\textcircled{2} \sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta$$

$$\textcircled{3} \cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$$

$$\textcircled{4} \cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta$$

$$\textcircled{5} \tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta}$$

$$\textcircled{6} \tan(\alpha - \beta) = \frac{\tan \alpha - \tan \beta}{1 + \tan \alpha \tan \beta}$$

では、加法定理を用いて  $90^\circ - \theta$  の公式を求めていきますね。

$$\begin{aligned} \sin(90^\circ - \theta) &= \sin 90^\circ \cos \theta - \cos 90^\circ \sin \theta \quad \blacktriangleleft \text{加法定理を使って展開した} \\ &= 1 \cdot \cos \theta - 0 \cdot \sin \theta \quad \blacktriangleleft \sin 90^\circ = 1, \cos 90^\circ = 0 \text{ をそれぞれ代入} \\ &= \cos \theta \end{aligned}$$

$$\therefore \sin(90^\circ - \theta) = \cos \theta$$

$$\begin{aligned} \cos(90^\circ - \theta) &= \cos 90^\circ \cos \theta + \sin 90^\circ \sin \theta \quad \blacktriangleleft \text{加法定理を使って展開した} \\ &= 0 \cdot \cos \theta + 1 \cdot \sin \theta \quad \blacktriangleleft \sin 90^\circ = 1, \cos 90^\circ = 0 \text{ をそれぞれ代入} \\ &= \sin \theta \end{aligned}$$

$$\therefore \cos(90^\circ - \theta) = \sin \theta$$

これで  $\sin$  と  $\cos$  の公式を求めることができたから、残りは  $\tan$  公式を導くだけだよ。多くの人が  $\tan$  の加法定理を使って求めようとするけど、 $\tan(90^\circ - \theta)$  は加法定理では、展開できないよ。なぜかっていうと、 $\tan 90^\circ$  は存在しないから。

次に求める  $(180^\circ - \theta)$  の公式なら、 $\tan$  の加法定理でも導けるけど、 $\tan$  は  $\sin$  や  $\cos$  に比べ、加法定理も分数が出てきてややこしいし、グラフも難しいよね。そこで、 $\tan$  の問題

では sin や cos にして考えることが多いということを覚えておいてください。

tan の扱い方

tan は考えにくいので  $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$  の関係式を利用して、考えることが多い。

このことを踏まえて  $\tan(90^\circ - \theta)$  の公式を導きます。

$$\begin{aligned}\tan(90^\circ - \theta) &= \frac{\sin(90^\circ - \theta)}{\cos(90^\circ - \theta)} \leftarrow \tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \text{ より } (\alpha = 90^\circ - \theta) \text{ のとき} \\ &= \frac{\cos \theta}{\sin \theta} \leftarrow \sin(90^\circ - \theta) = \cos \theta, \cos(90^\circ - \theta) = \sin \theta \text{ をそれぞれ代入} \\ &= \frac{1}{\frac{\sin \theta}{\cos \theta}} \leftarrow \text{分母分子を } \cos \theta \text{ で割った} \\ &= \frac{1}{\tan \theta} \leftarrow \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \tan \theta \text{ より}\end{aligned}$$

$$\therefore \tan(90^\circ - \theta) = \frac{1}{\tan \theta}$$

繰り返しになるけど、tan は考えにくいので sin と cos の式にしてから考えるということを覚えておいてください。それでは  $(180^\circ - \theta)$  の公式を導いていきます。

180° - θ

$$\sin(180^\circ - \theta) = \sin \theta, \quad \cos(180^\circ - \theta) = -\cos \theta, \quad \tan(180^\circ - \theta) = -\tan \theta$$

導き方は  $(90^\circ - \theta)$  の時と同じく、加法定理を使って求めていきます。

$$\begin{aligned}\sin(180^\circ - \theta) &= \sin 180^\circ \cos \theta - \cos 180^\circ \sin \theta \quad \blacktriangleleft \text{加法定理を使って展開した} \\ &= 0 \cdot \cos \theta - (-1) \sin \theta \quad \blacktriangleleft \sin 180^\circ = 0, \cos 180^\circ = -1 \text{ をそれぞれ代入} \\ &= \sin \theta\end{aligned}$$

$$\therefore \sin(180^\circ - \theta) = \sin \theta$$

$$\begin{aligned}\cos(180^\circ - \theta) &= \cos 180^\circ \cos \theta - \sin 180^\circ \sin \theta \quad \blacktriangleleft \text{加法定理を使って展開した} \\ &= (-1) \cdot \cos \theta - 0 \cdot \sin \theta \quad \blacktriangleleft \sin 180^\circ = 0, \cos 180^\circ = -1 \text{ をそれぞれ代入} \\ &= -\cos \theta\end{aligned}$$

$$\therefore \cos(180^\circ - \theta) = -\cos \theta$$

$$\begin{aligned}\tan(180^\circ - \theta) &= \frac{\sin(180^\circ - \theta)}{\cos(180^\circ - \theta)} \quad \blacktriangleleft \tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \text{ より } (\alpha = 180^\circ - \theta) \text{ のとき} \\ &= \frac{\sin \theta}{-\cos \theta} \quad \blacktriangleleft \sin(180^\circ - \theta) = \sin \theta, \cos(180^\circ - \theta) = -\cos \theta \text{ をそれぞれ代入} \\ &= -\frac{\sin \theta}{\cos \theta} \\ &= -\tan \theta \quad \blacktriangleleft \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \tan \theta \text{ より}\end{aligned}$$

$$\therefore \tan(180^\circ - \theta) = -\tan \theta$$

今回は tan の加法定理でも導けるので、一応導いておきます。

$$\begin{aligned}\tan(180^\circ - \theta) &= \frac{\tan 180^\circ - \tan \theta}{1 + \tan 180^\circ \tan \theta} \quad \blacktriangleleft \text{加法定理を使って展開した} \\ &= \frac{0 - \tan \theta}{1 + 0 \cdot \tan \theta} \quad \blacktriangleleft \tan 180^\circ = 0 \text{ を代入した} \\ &= -\tan \theta \quad \blacktriangleleft \tan(180^\circ - \theta) = -\tan \theta \text{ が導けた}\end{aligned}$$

今回は数学 I の三角比で勉強する  $90^\circ - \theta$  と  $180^\circ - \theta$  の二つの公式を導きました。でも数学 II では、これ以外にも  $90^\circ + \theta$  や  $270^\circ - \theta$  など、いろいろなものがでてきます。これら

も今回解説した加法定理で導く方法ならその場で簡単に導けるので、わざわざ暗記する必要はありません。

今回解説したことは、本当に基本的なことですが、普段高校生を教えていて意外なほど理解できていない人が多いので、プリントを作りました。

簡単な内容だと思いますので、しっかりと解けるようになっておいてください。

## 【無料で読めるメルマガの紹介】

---

数学って難しいですよ。でも、数学って「このときはこうする」というルールがあってそれをひとつずつ覚えていけば誰でもできるようになります。

「今までの苦労はなんだったの？」と思えるほど、簡単にできるようになりますよ。

「4浪しているのにセンター6割」

→ 「わずか入会8か月後に島根大学医学部医学科に合格！」

本人いわく「悲惨な成績」で限りなく学年で下位

→ 「ぐんぐん成績をあげて筑波大学理工学群現役合格！」

「問題が少し難しくなるととたんに解けなくなる」

→ 「解き方のルールを覚えて難問も解けるようになり東北大学歯学部合格！」

多くの受験生が数学の成績をあげた秘訣を紹介します。

以下の無料メルマガの登録をしてください。無料ですし、いつでも解除できるので登録しないと損ですよ。以下をクリックしてください。

ルールを覚えれば誰でもできる！  
あなたの数学の偏差値を70にするメルマガ

<https://hmg-gen.com/merutou.html>



---

ツイッターやっています  
<https://twitter.com/hmggen>

高校数学の勉強法  
<https://www.hmg-gen.com/>

医学部数学の勉強法  
<https://www.ouen-math.com/>

感想はこちらまでメールをください（何か言ってもらえると嬉しいです）  
[magdai@hmg-gen.com](mailto:magdai@hmg-gen.com)

河見賢司