

## いろいろな高さを測る

講師

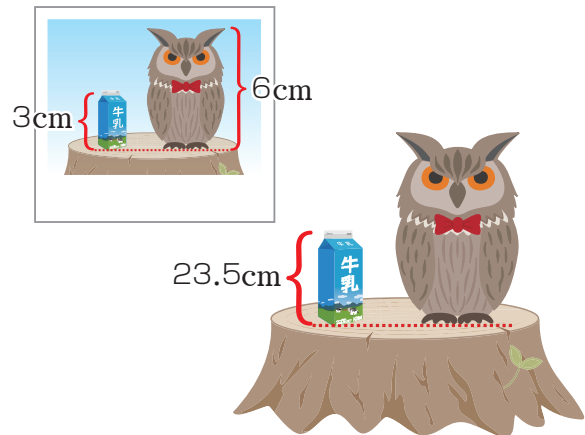
湯浅 弘一

今回は、これまでに学習した知識を活用して、さまざまなものの高さを調べます。

### 1 身長を測る

#### 例題

牛乳パックとみみずくのアイクを撮影者から同じ距離に並べて撮影しました。写真では牛乳パックの高さが 3cm、アイクの身長は 6cm でした。実際の牛乳パックの高さが 23.5cm だとするときアイクのおよその身長を求めなさい。



#### 【解説】

写真の中で、牛乳パックの高さとアイクの身長のはの 1 : 2 です。

ということは、実際の身長のはも 1 : 2 になるので、アイクの身長は牛乳パックの高さの 2 倍。

つまり

$$23.5 \times 2 = 47$$

およそ 47cm です。

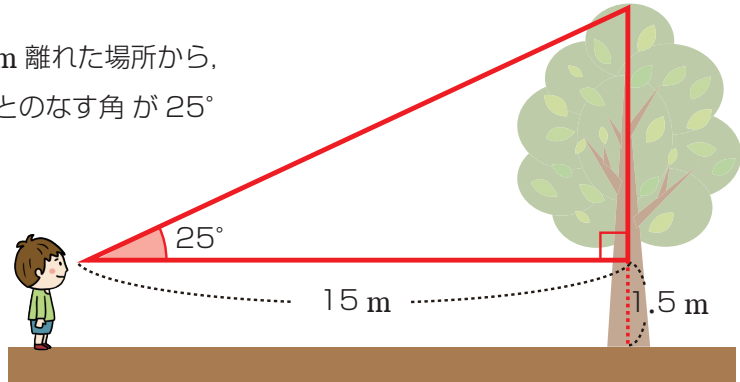
(※ “およそ” としているのは、レンズによる誤差や撮影位置によって若干高さが変化するためです)

2 木の高さを測る

人の身長くらいであれば写真を使っておおよそ測ることができますが、大きな木になると、そばに牛乳パックなどを置いても、大きさが違いすぎて比べることができるかどうか疑問です。そこで、三角比を使ってみましょう。

例題

木がある場所から水平に 15 m 離れた場所から、木の先端を見上げると水平面とのなす角が  $25^\circ$  であった。  
 目の高さは 1.5 m とする。  
 この木の高さを求めなさい。  
 必要ならば以下の三角比の表を用いなさい。



角	正弦 (sin)	余弦 (cos)	正接 (tan)
$25^\circ$	0.4226	0.9063	0.4663

【解説】

図からわかるように底辺が 15 m の直角三角形と見ることができます。  
 木の高さを求めたいので、底辺と対辺の関係であるタンジェントを使うことにします。  
 木の高さを、 $1.5 + x$  (m) とします。

$$\text{すると } \tan 25^\circ = \frac{x}{15}$$

三角比の表から  $\tan 25^\circ$  は 0.4663 ですから、

$$\frac{x}{15} = 0.4663$$

これを解くと、 $x = 6.9945$

よって、求める木の高さは

$$1.5 + x = 1.5 + 6.9945 = 8.4945 \text{ (m)}$$

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

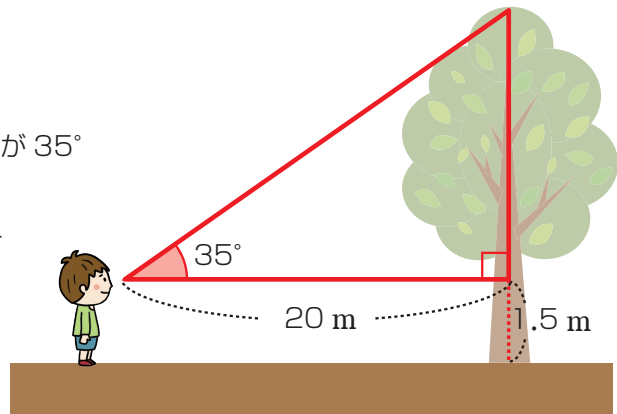
やってみよう!

H 君が木から 20m 離れた場所から、  
木の先端を見上げると水平面とのなす角が  $35^\circ$   
であった。

H 君の目の高さが地面から 1.5m として  
この木の高さを求めなさい。

必要ならば以下の  
三角比の表を用いなさい。

角	正弦 (sin)	余弦 (cos)	正接 (tan)
$35^\circ$	0.5736	0.8192	0.7002



【答え】

図のように A, B, C を定め、

$AC = x$  (m) とすると

$$\tan 35^\circ = \frac{x}{20} \text{ と表すことができます。}$$

三角比の表から  $\tan 35^\circ$  は 0.7002 ですから、

$$\frac{x}{20} = 0.7002$$

これを解くと、

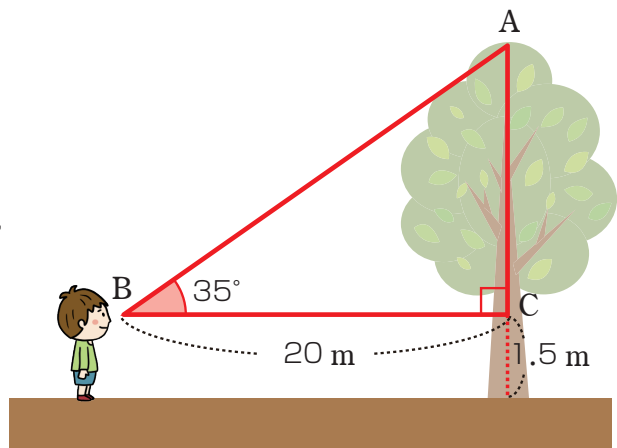
$$x = 0.7002 \times 20 = 14.004 \text{ (m)}$$

木の高さは H 君の目の高さが地面から 1.5m

であることに注意すると、

$$14.004 + 1.5 = 15.504 \text{ (m)}$$

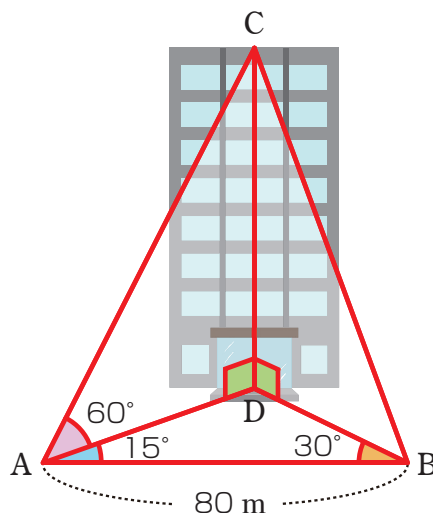
と求められます。



3 建物の高さを測る

例題

図のように  $\angle CAD = 60^\circ$ ,  $\angle DAB = 15^\circ$ ,  
 $\angle DBA = 30^\circ$ ,  $AB = 80\text{m}$   
 であるとき, ビルの高さ  $CD$  を求めなさい。



【解説】

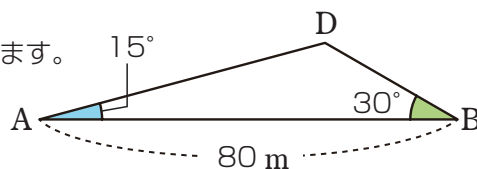
$CD$  の長さを求めるには,  $\triangle ADC$  に着目して  $AD$  の長さを求める必要があります。

そして  $AD$  の長さを求めるために,  $\triangle ABD$  に着目します。

$$\angle ADB = 180^\circ - 15^\circ - 30^\circ = 135^\circ$$

その対辺が  $80\text{(m)}$  となるので, 正弦定理を使うことができます。

$$\frac{80}{\sin \angle ADB} = \frac{AD}{\sin \angle ABD}$$



つまり,

$$\frac{80}{\sin 135^\circ} = \frac{AD}{\sin 30^\circ}$$

これを解くと,

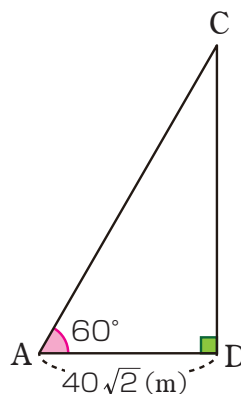
$$AD = \frac{80}{\sin 135^\circ} \times \sin 30^\circ = \frac{80}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \times \frac{1}{2} = \frac{80}{\sqrt{2}} = \frac{80 \times \sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = 40\sqrt{2}$$

最後に  $\triangle ADC$  から

$$\tan 60^\circ = \frac{CD}{AD} = \frac{CD}{40\sqrt{2}} = \sqrt{3} \text{ となるので}$$

$$CD = 40\sqrt{2} \times \sqrt{3} = 40\sqrt{6} \text{ (m)}$$

と求められます。





## おすすめ番組

☆「高校講座 ベーシック数学」  
第 30 回 三角比の導入 三平方の定理の利用



Handwriting practice area consisting of multiple horizontal dotted lines.