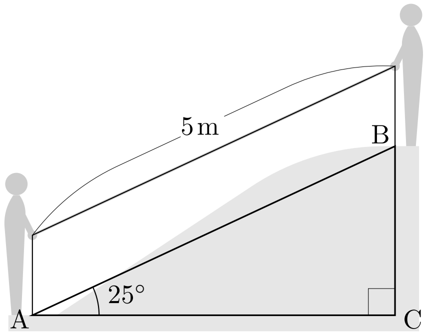
第6章の補遺1　三角比の利用

三角比を現実的な問題に適用してみます.



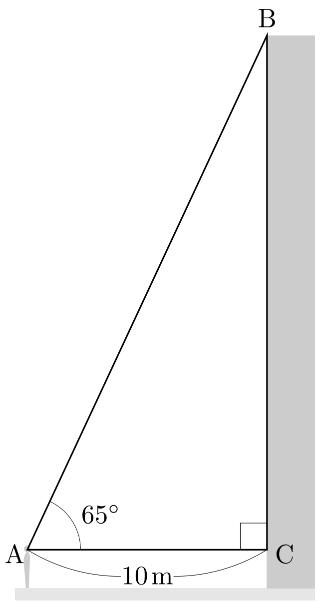
平地に作られた築山の高さを知りたいとします. 一人が築山のふもとに, もう一人が築山の頂上に立って, 二人で 5m の長さのひもを真っ直ぐに引っ張りました. 二人が巻尺を持つ手の足元からの高さは同じとします. 真っ直ぐに引っ張った紐と平地との角度を水準器で測ると 25° になりました. これらのことから築山の高さを求めることができます. $\sin 25^\circ$ の近似値を 0.423 とします.

右上の図における直角三角形 ABC の辺 BC の長さが築山の高さです. 内角 ACB が直角ですから, 正弦の定義より $\sin\angle\mathrm{BAC} = \dfrac{\overline{\mathrm{BC}}}{\overline{\mathrm{AB}}}$ なので

$$\overline{\mathrm{BC}} = \overline{\mathrm{AB}} \times \sin\angle\mathrm{BAC}\ .$$

$\overline{\mathrm{AB}} = 5\,\mathrm{m}$, $\angle\mathrm{BAC} = 25^\circ$ なので, 築山の高さ $\overline{\mathrm{BC}}$ は次のようになります :

$$\overline{\mathrm{BC}} = 5\,\mathrm{m} \times \sin 25^\circ \fallingdotseq 5\,\mathrm{m} \times 0.423 \fallingdotseq 2.1\,\mathrm{m}\ .$$



水平な地面に立っている直方体の建物の高さを知りたいとします. その建物の壁から 10m 離れた地点でその建物の屋上の縁を見上げると, 水平方向と見上げる向きとの間の角度が 65° になるとします. 見上げるときの目の高さは 1.6m であるとします. これらのことからこの建物の高さを求めることができます. $\tan 65^\circ$ の近似値を 2.14 とします. 右図における直角三角形 ABC の辺 BC の長さに目の高さ 1.6m を加えたものが建物の高さです. 内角 ACB が直角ですから, 正接の定義より $\tan\angle\mathrm{BAC} = \dfrac{\overline{\mathrm{BC}}}{\overline{\mathrm{AC}}}$ なので

$$\overline{\mathrm{BC}} = \overline{\mathrm{AC}} \times \tan\angle\mathrm{BAC}\ .$$

$\overline{\mathrm{AC}} = 10\,\mathrm{m}$, $\angle\mathrm{BAC} = 65^\circ$ なので,

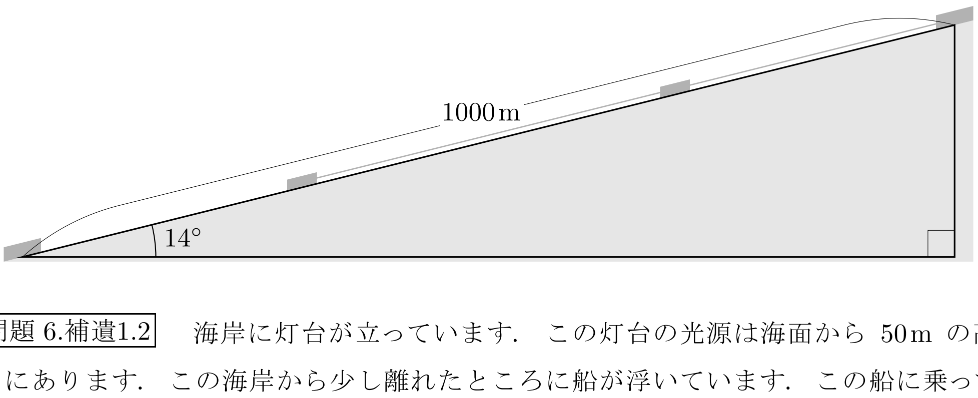
$$\overline{\mathrm{BC}} = 10\,\mathrm{m} \times \tan 65^\circ \fallingdotseq 10\,\mathrm{m} \times 2.14 \fallingdotseq 21.4\,\mathrm{m}\ .$$

従って建物の高さは

$$\overline{\mathrm{BB}} + 1.6\,\mathrm{m} \fallingdotseq 21.4\,\mathrm{m} + 1.6\,\mathrm{m} = 23.0\,\mathrm{m}\ .$$

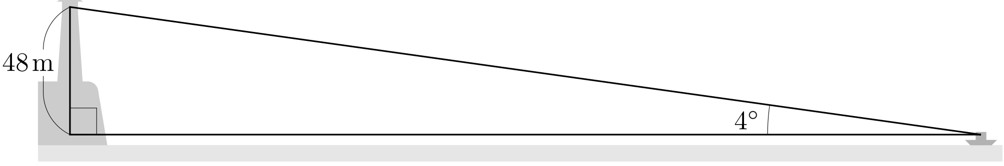
$\boxed{\text{問題 6.補遺1.1}}$ 山を登るためのケーブルカーがあります. このケーブルカーの下の駅から上の駅までの間の線路はほぼ真っ直ぐで, 長さは 1000m で, 傾斜の角度は 14° であるとします. 下の駅と上の駅との間の標高差を求めなさい. 必要ならば次の近似値を用いて, 小数点以下は四捨五入しなさい.

$$\sin 14^\circ \fallingdotseq 0.2419\ , \qquad \cos 14^\circ \fallingdotseq 0.9703\ , \qquad \tan 14^\circ \fallingdotseq 0.2493\ .$$



$\boxed{\text{問題 6.補遺1.2}}$ 海岸に灯台が立っています. この灯台の光源は海面から 50m の高さにあります. この海岸から少し離れたところに船が浮いています. この船に乗っている人が, 海面から 2m の高さのところで灯台の光源を見上げると, 水平方向と見上げる向きとの間の角度が 4° になるとします. 小舟と灯台（の光源）との間の水平距離を求めなさい. 必要ならば次の近似値を用いて, 小数点以下は四捨五入しなさい.

$$\sin 4^\circ \fallingdotseq 0.0698\ , \qquad \cos 4^\circ \fallingdotseq 0.9976\ , \qquad \tan 4^\circ \fallingdotseq 0.07\ .$$



（この図の三角形は正確な縮図ではありません.）