

太郎君は、校外学習で牧場を訪れました。太郎君のグループが羊ひろばへ行くと、毛刈り体験用の羊が1頭つながれていました。

太郎：あの羊はひもでへいにつながれているね。

花子：逃げ出しちゃう癖でもあるのかしら。ひもでつながれていたら牧草を食べるのも大変じゃないかしら。

太郎：でも、ひもがけっこう長いから広い範囲の牧草を食べられるし大丈夫だよ(図1)。

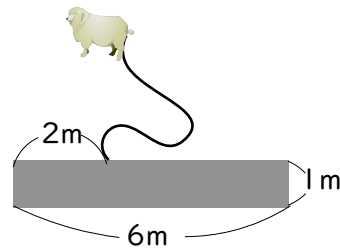


図1 羊がつながれたへいを上から見たところ

花子：ひもの長さを5mとしたら、羊が移動できる範囲は何 m^2 になるかしら。

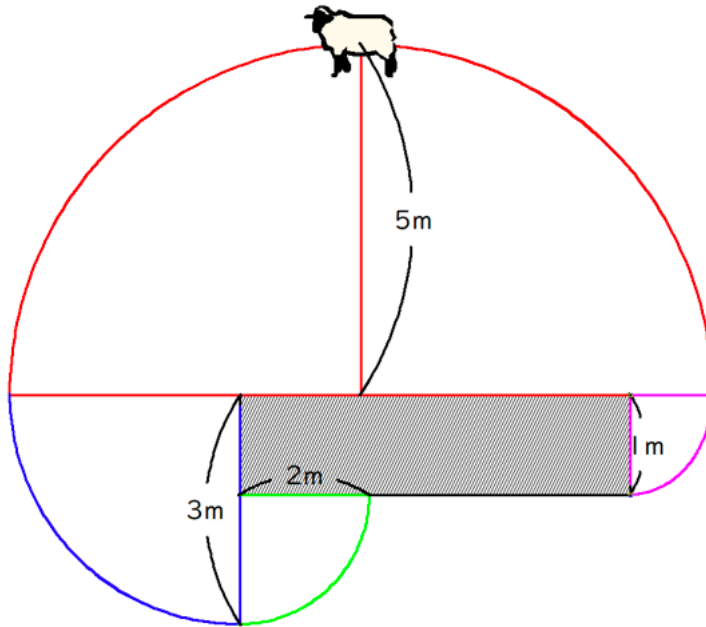
太郎：面白そうだね、計算してみよう。

[問題1] 羊が移動できる範囲は何 m^2 ですか。ただし、円周率は3.14とし、羊の大きさやひもの太さは考えないものとします。また、ひもは伸びきった状態のときに地面と平行になります。へいの周りには障害物はなく、羊はへいを飛び越えられません。

解答

[問題1]

ひもを固定した点を中心に、5mのひもが半径となって円を描きます。
ひもがへいの角にぶつかると、その角を中心として残った長さでさらに円を描きます。



すると図のように、半径5mの半円と、半径3m、2m、1mの四分円の範囲内まで羊が動けることになります。

その面積は、

$$\begin{aligned} & \underline{5 \times 5 \times 3.14 \div 2} + \underline{3 \times 3 \times 3.14 \div 4} + \underline{2 \times 2 \times 3.14 \div 4} + \underline{1 \times 1 \times 3.14 \div 4} \\ &= 12.5 \times 3.14 + 9 \times 3.14 \div 4 + 4 \times 3.14 \div 4 + 1 \times 3.14 \div 4 \\ &= 12.5 \times 3.14 + (9 + 4 + 1) \div 4 \times 3.14 \\ &= 12.5 \times 3.14 + 3.5 \times 3.14 \\ &= (12.5 + 3.5) \times 3.14 \\ &= 16 \times 3.14 \\ &= \underline{50.24\text{m}^2} \end{aligned}$$

となります。