

第5問 右図 (Fig1) のように半径1, 高さ1の円柱の側面 (上面と底面はない Fig1) がある。

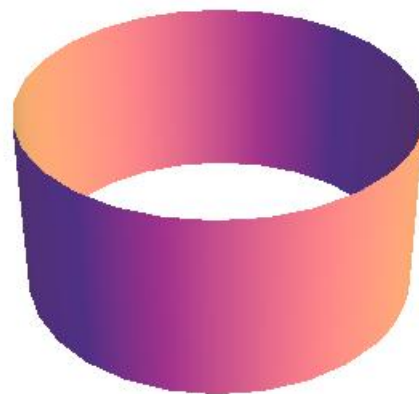
(1) この円柱の側面積を求めよ。

この円柱の側面に近似する多面体 (上面と底面がない) を次の要領で作成する。

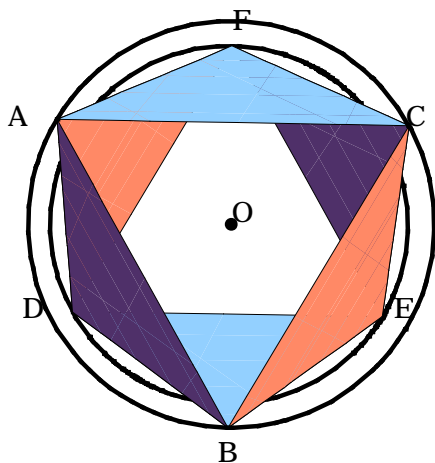
Step1 上面の円に内接する正三角形 ABC をとる。円の中心 O とするとき, $\angle AOB = \angle BOC = \angle COA$ を中心角とする。

Step2 下面の円に内接する正三角形 DEF をとる。

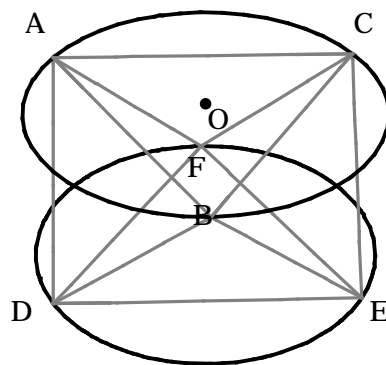
ABC と $\triangle DEF$ は, 中心角の半分ずれている。



【Fig1】



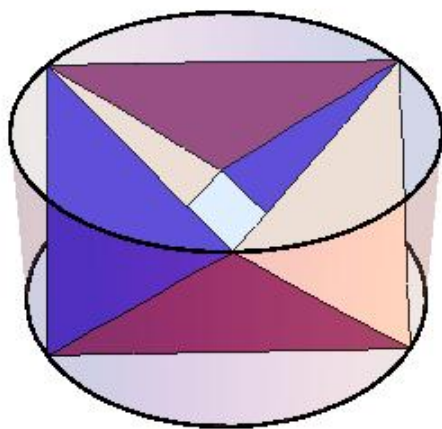
【真上から見た多面体】



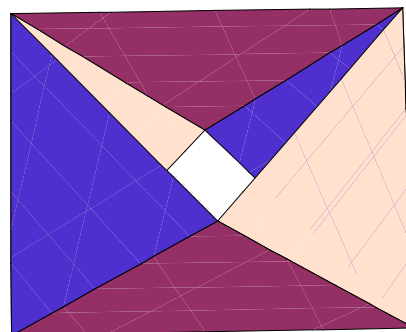
【ワイヤーフレーム】

Step3 $\triangle ABD, \triangle BDE, \triangle BEC, \triangle ECF, \triangle CFA, \triangle FAD$ の6個の三角形をつなげ多面体 (上面と底面は除く) を作成する。

(2) この多面体 (Fig2) の表面積を求めよ。



【円柱に内接している多面体】



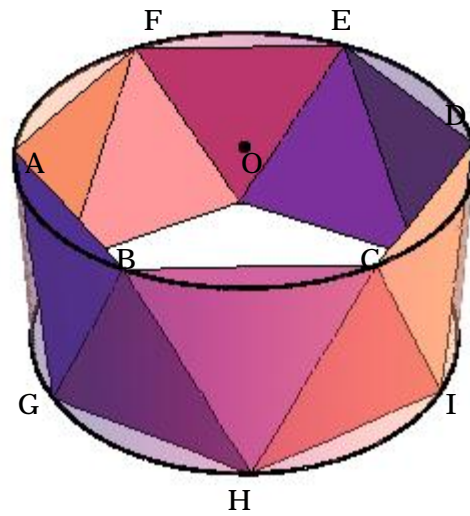
【Fig2】

Step 4 上面の円に内接する正六角形 $ABCDEF$ をとる。

円の中心 O とするとき、 $\angle AOB$ を中心角とする。

Step 5 下面の円に内接する正六角形 $GHIJKL$ をとる。

上面の六角形と下面の六角形は、中心角の半分ずれている。



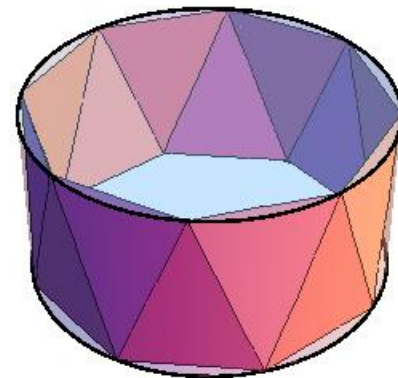
【Fig 3】

Step 6 右図 (Fig 3) のように 12 個の三角形をつなげ多面体 (上面と底面は除く) を作成する。

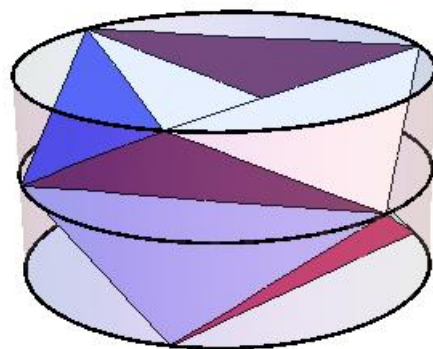
(3) この多面体 (Fig 3) の表面積を求めよ。

(4) この操作において上面と底面に内接する正 n 角形による側面積を表す式を求めよ。

(5) 縦に 2 等分した円柱に、上面と底面に内接する正三角形 【Fig 4】 の側面積を求めよ。



[縦 1 等分, 正八角形]



【Fig4】 [縦 2 等分, 正三角形]

(6) 一般的に、縦に m 等分した円柱に、上面と底面に内接する正 n 角形による側面積を求めよ。