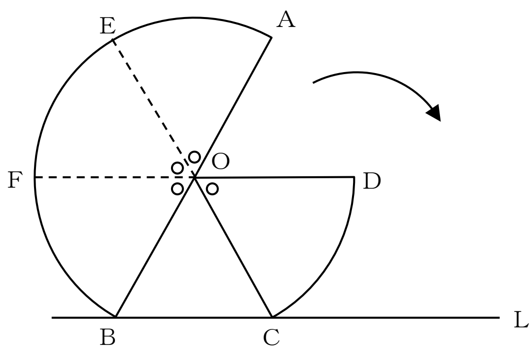
受験算数の基礎

Die Grundlagen
der Arithmetik
für die Aufnahmeprüfung

最難関問題

複合おうぎ形の回転移動

　半径６㎝のおうぎ形ＯＡＢとＯＣＤを図のように組み合わせます。○は角の大きさが６０度であることを表しており，点Ｅ，Ｏ，Ｃと点Ｆ，Ｏ，Ｄは一直線になっています。この図形を直線Ｌ上をすべらないように回転させ，頂点Ａが直線Ｌ上にきたら止めます。この図形が通過したあとの面積は，１辺の長さが６㎝の正三角形の面積より何㎠大きいですか。円周率は３.１４とします。



受験算数の基礎

Die Grundlagen
der Arithmetik
für die Aufnahmeprüfung

最難関問題

複合おうぎ形の回転移動　２１１.９５㎝^{2}

図形は図１のように①，②，③，④の順に動きます。

①の位置から②の位置へ動くときに図形が通過する部分のうち，②の位置から③の位置に動くときに通過する部分と重ならない部分は，図２のア，イ，ウになります。③の位置から④の位置へ動くときについても，同様にア，イ，ウの３つの部分に分けます。また，②の位置から③の位置に動くときに，ア，イ，ウと重ならない部分は，図３のエになります。以上をあわせると図４のようになります。

図１

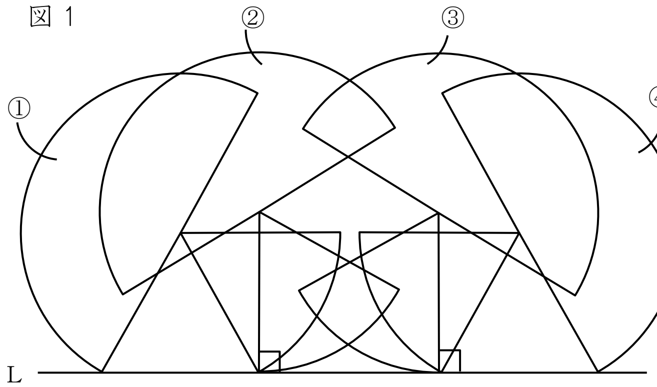


図２

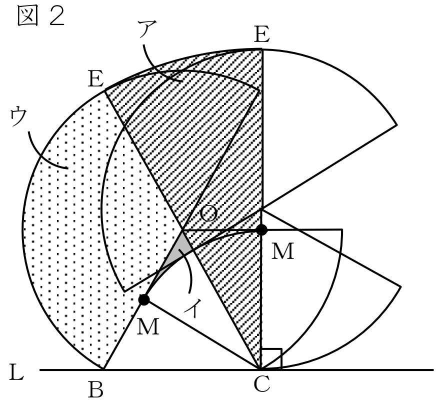


図３

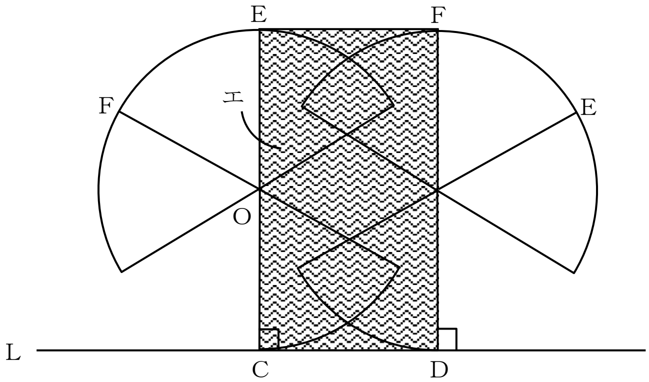
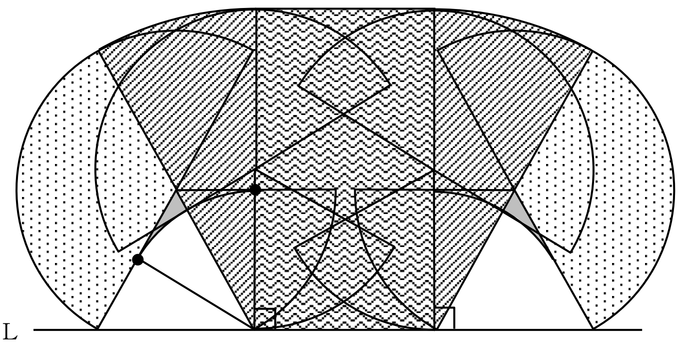


図４



アの面積

回転の中心である点Ｃを，Ｃから最も遠い点である点Ｅと結ぶと，ＣＥの動いたあとは半径１２㎝，中心角３０度のおうぎ形アになります。アは左右で２個あるので，

$１２×１２×3.１４×\frac{1}{１２}×２＝２４×３.１４$（㎝^{2}）です。

最難関問題

イの面積

回転の中心である点Ｃから最も近い点は半径ＢＯの中点Ｍです。イは左右で２個あるので，あわせると図５のようになります。よって，１辺が６㎝の正三角形の面積から半径が□㎝で中心角が６０度のおうぎ形の面積を引けばよいことがわかります。図６のように１辺の長さが□㎝の正三角形ＣＭＮを作ります。オの三角形とカの三角形は面積が等しく，正三角形ＯＢＣの面積はオの４倍，正三角形ＣＭＮの面積はカの３倍ですから，面積の比は４：３です。よって，（６×６）:（□×□）＝４：３より，□×□＝３６×$\frac{3}{4}$＝２７です。

以上より，１辺が６㎝の正三角形の面積をxとすると，イ２個の面積は，

x－２７×3.１４×$\frac{1}{6}$＝x－4.5×3.１４（㎝^{2}）です。

図５

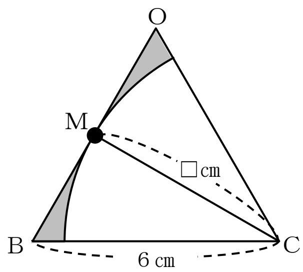
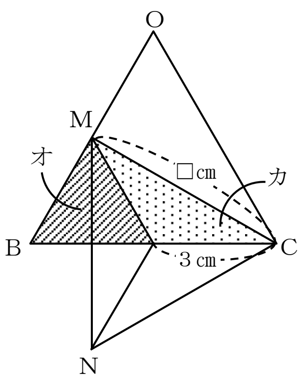


図６



ウの面積

半径６㎝で中心角１２０度のおうぎ形が２個ですから，６×６×3.１４×$\frac{1}{3}$×２＝２４×3.１４（㎝^{2}）です。

エの面積

②の位置から③の位置に回転するとき，図形の最も高い部分の高さは常に１２㎝になりますから，エの部分は，長方形になります。長方形エのたての長さは１２㎝，横の長さはおうぎ形ＯＣＤの弧の長さですから，面積は１２×６×２×3.１４×$\frac{1}{6}$＝２４×3.１４（㎝^{2}）です。

以上より，図形が通過したあとの面積はx＋（２４×３－4.5）×3.１４＝x＋２１１.９５（㎝^{2}）となるので，１辺が６㎝の正三角形の面積よりも２１１.９５㎝^{2}大きいことがわかります。