受験算数の基礎

Die Grundlagen
der Arithmetik
für die Aufnahmeprüfung

最難関問題

正方形の平行・回転移動

１辺の長さが６㎝の正方形Ｘが，いろいろな多角形の周りを次のきまりにしたがって右回りに移動します。

①　Ｘの辺が多角形の辺とはみ出すことなく重なっているときは，辺に沿って平行に移動する

②　Ｘの辺がはみ出しかけたり，Ｘが平行に進めなくなったりすると，Ｘの他の辺が多角形の辺に重なるまで回転し，再び①の平行移動に入る

③　Ｘの頂点Ａが通過してできる線が多角形の周りを一回りしたら，Ｘは止まる

次の問いに答えなさい。円周率は３.１４とします。

図１

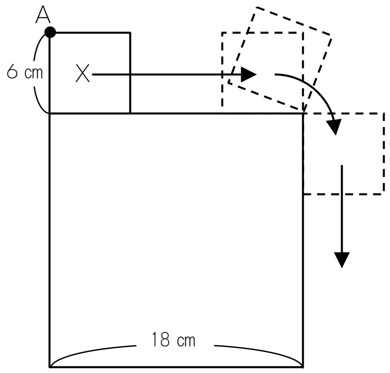


図２

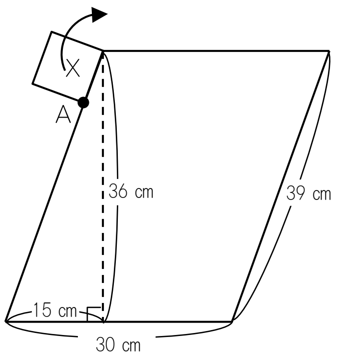
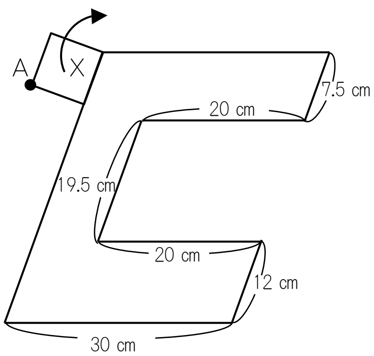


図３



（１）図１の位置から１辺の長さが１８㎝の正方形の周りをまわるとき，頂点Ａが通過してできる線によって囲まれる部分の面積を求めなさい。

（２）図２の位置から図２のような平行四辺形の周りをまわるとき，頂点Ａが通過してできる線によって囲まれる部分の面積を求めなさい。

（３）図３の八角形は，図②の平行四辺形から，図②の平行四辺形とそれぞれの辺が平行な平行四辺形を取り除いたものです。図３の位置からこの八角形の周りをまわるとき，頂点Ａが通過してできる線によって囲まれる部分の面積を求めなさい。

受験算数の基礎

Die Grundlagen
der Arithmetik
für die Aufnahmeprüfung

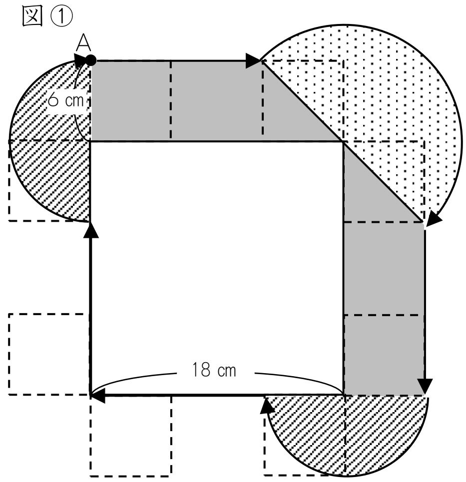
最難関問題

正方形の平行・回転移動

（１）７３０.０８㎝^{2}　（２）１６８４.０８㎝^{2}　（３）１７１８.８８㎝^{2}

（１）頂点Ａの通過したあとは，図①のようになります。

図①



１辺１８㎝の正方形

　１８×１８＝３２４（㎝^{2}）です。

かげをつけた台形

　あわせて，６×（１８＋１２）＝１８０（㎝^{2}）です。

斜線部分のおうぎ形

　あわせて，６×６×３.１４＝３６×３.１４（㎝^{2}）です。

あみ目部分のおうぎ形

　半径×半径は正方形の面積の２倍で３６×２＝７２なので，

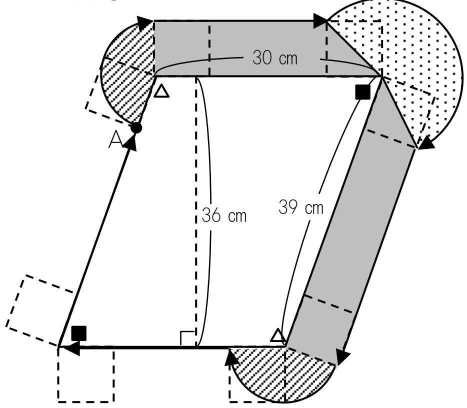
　$72\times3.14\times\frac{1}{2}=36\times3.14$（㎝^{2}）です。

　以上より，３２４＋１８０＋３６×２×３.１４＝７３０.０８（㎝^{2}）です。

最難関問題

（２）頂点Ａの通過したあとは，図②のようになります。平行四辺形の内角の大きさを，■，△とします。

図②



平行四辺形

３０×３６＝１０８０（cm^2）です。

かげをつけた台形

あわせて，６×（３０＋３９－６）＝３７８（cm^2）です。

斜線部分のおうぎ形

中心角の大きさは，どちらも２７０－△（度）です。

あわせて，

$$6\times6\times3.14\times\frac{270-\triangle}{360}\times2=72\times3.14\times\frac{270-\triangle}{360}\ (\text{cm}^2)$$ です。

あみ目部分のおうぎ形

半径×半径は正方形の面積の２倍で３６×２＝７２なので，

$$72\times3.14\times\frac{270-\blacksquare}{360}\ (\text{cm}^2)$$ です。

■＋△＝１８０であることから，おうぎ形の部分の面積の和は，

$$72\times3.14\times\frac{540-\blacksquare-\triangle}{360}=72\times3.14\times\frac{540-180}{360}=72\times3.14=226.08\ (\text{cm}^2)$$

です。

以上より，１０８０＋３７８＋２２６.０８＝１６８４.０８（cm^2）です。

最難関問題

（３）頂点Ａの通過したあとは，図③のようになります。

八角形

取り除いた平行四辺形は底辺の２０cmに対して，高さが$19.5\times\frac{12}{13}=18$（cm）なので，

$30\times36-20\times18=720$（cm^2）です。

かげをつけた台形

あわせて，$6\times(30\times2+39-6\times2)=522$（cm^2）です。

斜線部分のおうぎ形

中心角の大きさの和が４５０度になるので，$6\times6\times3.14\times\frac{450}{360}=45\times3.14$（cm^2）です。

あみ目部分のおうぎ形

中心角の大きさの和が３６０度になるので，72×3.14（cm^2）です。

格子部分の長方形とたて線をつけたの三角形

たて線をつけた直角三角形の一番短い辺は，$6\times\frac{5}{12}=2.5$（cm）です。よって，格子部分の長方形とたて線をつけた三角形をあわせた台形の面積は，$(19.5+17)\times6\times\frac{1}{2}=109.5$（cm^2）です。

以上より，$720+522+(45+72)\times3.14+109.5=1718.88$（cm^2）です。

図③