1.對角線共$C_2^5-5=5$，

所求＝全部 － 選到兩平行線的情形 － 三線共點的情形

$$=C_3^{10}-C_1^5\times 8-C_3^4\times 5=60$$

2.求心臟線γ=1+sinθ之外，圓γ=3sinθ之內的區域之面積=___π___。

Sol：$1+\sin\theta=3\sin\theta \Rightarrow 2\sin\theta=1 \Rightarrow \sin\theta=\frac{1}{2} \Rightarrow \theta=\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}$

$$A=\frac{1}{2}\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{5\pi}{6}}\left|(1+\sin\theta)^2-(3\sin\theta)^2\right| d\theta$$

$$=\frac{1}{2}\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{5\pi}{6}}\left|(1+2\sin\theta+\sin^2\theta)-9\sin^2\theta\right| d\theta=\frac{1}{2}\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{5\pi}{6}}\left|1+2\sin\theta-8\sin^2\theta\right| d\theta$$

$$=\frac{1}{2}\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{5\pi}{6}}\left|1+2\sin\theta-8\times\frac{1-\cos 2\theta}{2}\right| d\theta=\frac{1}{2}\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{5\pi}{6}}\left|1+2\sin\theta-4(1-\cos 2\theta)\right| d\theta$$

$$=\frac{1}{2}\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{5\pi}{6}}\left|-3+2\sin\theta+4\cos 2\theta\right| d\theta=\frac{1}{2}\left|\left[-3\theta\Big|_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{5\pi}{6}}-2\cos\theta\Big|_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{5\pi}{6}}+2\sin 2\theta\Big|_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{5\pi}{6}}\right]\right|$$

$$=\frac{1}{2}\left|\left[-\frac{5\pi}{2}+\frac{\pi}{2}+\sqrt{3}+\sqrt{3}+(-\sqrt{3})-\sqrt{3}\right]\right|=\frac{1}{2}\left|\left[-\frac{4\pi}{2}\right]\right|=\frac{1}{2}\times 2\pi=\pi$$

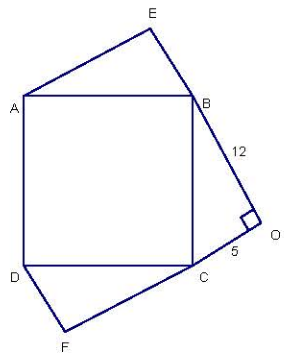
3.求$\int_0^2\frac{1}{(x-1)^2}dx$=_____。

Sol：$\int_0^2\frac{1}{(x-1)^2}dx=\int_0^{1^-}(x-1)^{-2}dx+\int_{1^+}^2(x-1)^{-2}dx$

$$=\lim_{a\to 1^-}\int_0^a(x-1)^{-2}dx+\lim_{t\to 1^+}\int_t^2(x-1)^{-2}dx$$
$$=\lim_{a\to 1^-}(-\frac{1}{x-1})\Big|_0^a+\lim_{t\to 1^+}(-\frac{1}{x-1})\Big|_t^2$$
$$=\lim_{a\to 1^-}(-\frac{1}{a-1}+\frac{1}{0-1})+\lim_{t\to 1^+}(-\frac{1}{2-1}+\frac{1}{t-1})$$
$$=\infty+\infty$$
$$=\infty\text{(不存在)}$$

4.正方形 ABCD 的邊長是 13，點 E 及點 F 為正方形外的兩點，

使得 $\overline{BE}=\overline{DF}=5$，且 $\overline{AE}=\overline{CF}=12$，試求 $\overline{EF}^2=$？



Sol：先連接 $\overline{BE}$ 、$\overline{CF}$ 延長線於 O 點

使得 $\overline{BO}=12$ 、$\overline{CO}=5$，如右圖，即 $\overline{EF}^2=17^2+17^2=578$