

Аналогично, T, R и T лежат на одной прямой EF

$$QP \parallel RT$$

$\triangle ABD = \triangle ACD$ соответственно равны и радиусы вписанных в них окружностей.

$$PM = TF, PM \parallel TF$$

Аналогично, $QN = RE, QN \parallel RE$.

$$BN = NM = EF$$

$$PM = TF, QN = RE$$

значит, $QP = RT, QR = PT, QP \parallel RT, QR \parallel PT$

$\Rightarrow QPTR$ — прямоугольник

$$\text{Если } QR = \sqrt{2} = NE$$

$$BC = NE + 2BN = NE + 2 \cdot \left(\frac{AB + BC + AC}{2} - AC \right) =$$

$$= \sqrt{2} + 3\sqrt{2} + BC - 5$$

$$\cancel{BC} = 4\sqrt{2} - 5 + \cancel{BC}$$

$$4\sqrt{2} \neq 5$$

Противоречие $QR = PT \neq \sqrt{2}$

$$QP = RT = \sqrt{2}$$