Окружности, построенные на сторонах AB и CD параллелограмма $ABCD$, как на диаметрах, касаются в точке M.

а) Докажите, что $ABCD$ — ромб.

б) Пусть P и Q — точки пересечения продолжений диагоналей параллелограмма за точки A и D с общей касательной к окружностям. Найдите площадь треугольника PQC, если радиусы окружностей равны 2, а синус угла BAD равен $\frac{2}{3}$.