На стороне AB выпуклого четырехугольника $ABCD$ выбрана точка M так, что $\angle AMD = \angle ADB$ и $\angle ACM = \angle ABC$. Утроенный квадрат отношения расстояния от точки A до прямой CD к расстоянию от точки C до прямой AD равен 2, $CD = 20$.

а) Докажите, что треугольник ACD равнобедренный.

б) Найдите длину радиуса вписанной в треугольник ACD окружности.