На основании AC равнобедренного треугольника ABC расположена точка D так, что $AD = 2$, $CD = 1$. Окружности, вписанные в треугольники ABD и DBC, касаются прямой BD в точках M и N соответственно.

а) Найдите длину отрезка MN.

б) Докажите, что радиус окружности, вписанной в треугольник ABD, не может быть более чем в 2 раза больше радиуса окружности, вписанной в треугольник DBC.