Биссектриса AM острого угла A равнобедренной трапеции $ABCD$ делит боковую сторону CD $(M \in CD)$ пополам. Отрезок DN перпендикулярен отрезку AM и делит сторону AB в отношении $AN : NB = 5 : 1$.

а) Докажите, что прямые BM и DN параллельны.

б) Найдите длину отрезка MN, если площадь трапеции $ABCD$ равна $12\sqrt{2}$.