Биссектриса острого угла A трапеции $ABCD$ пересекает боковую сторону CD в точке T, а продолжение основания BC трапеции в точке K так, что $ABKD$ — параллелограмм и $TD : TC = 4 : 1$.

а) Докажите, что прямые AK и BD перпендикулярны.

б) Найдите площадь трапеции $ABCD$, если ее сторона $AB = 8$ и $\angle B = 120^\circ$.