На боковых сторонах AB и AC равнобедренного треугольника ABC ($AB = AC$) отложены отрезки BP и AQ соответственно, причём $BP = AQ$, причем точки P и Q не являются серединами сторон AB и AC.

а) Докажите, что средняя линия треугольника ABC, параллельная его основанию BC, делит отрезок PQ пополам.

б) Найдите длину отрезка прямой PQ, заключённого внутри вписанной окружности треугольника ABC, если $\angle A = 60^\circ$, $BP = 4$, а периметр треугольника ABC равен 18.