1 Найдите скорость течения реки u.

Лодка по направлению к A движется против течения реки, а после разворота — по течению. Поэтому:

$$S_{AB}=(v-u)\tau$$
$$2S_{AB}=(v+u)\tau$$

Откуда $u=v/3$, $S_{AB}=\frac{2v\tau}{3}$.

Ответ: $u=v/3$

2 Найдите расстояния S_{AB} и S_{CD}.

Поскольку лодка против течения и по течению плыла одинаковое время, в СО реки она вернулась к месту старта. Но в таком случае получается, что и катер тоже в СО реки вернулся к месту старта, то есть так же плыл одинаковое время по течению реки и против него. Значит:

$$S_{AB}+S_{CD}=(2v+u)\tau$$
$$S_{CD}=(2v-u)\tau$$

Откуда $S_{CD}=\frac{5v\tau}{3}$

Ответ: $S_{AB}=\frac{2v\tau}{3}$, $S_{CD}=\frac{5v\tau}{3}$

3 Спустя какое время T после своей встречи катер и лодка снова встретятся, если в конечных пунктах своих маршрутов опять не задерживаясь развернутся и отправятся навстречу друг другу?

После первой встречи лодка будет плыть до D в течение времени

$$t_1=\frac{S_{CD}}{v+u}=\frac{5v\tau/3}{4v/3}=\frac{5}{4}\tau$$

А катер будет плыть до A в течение времени

$$t_2=\frac{2S_{AB}}{2v-u}=\frac{4v\tau/3}{5v/3}=\frac{4}{5}\tau$$

Видно, что катер развернется раньше на $t_2-t_1=9\tau/20$. За это время он успеет проплыть в направлении пристани D путь $S_к=(2v+u)9\tau/20=21v\tau/20$.

Тогда от момента поворота лодки в D до второй встречи с катером пройдет время:

$$t_3=\frac{2S_{AB}+S_{CD}-S_к}{3v}=\frac{13}{20}\tau$$

Значит:

$$T=t_1+t_3=\frac{5}{4}\tau+\frac{13}{20}\tau=\frac{19}{10}\tau=1{,}9\tau$$

Ответ: $T=1{,}9\tau$