

1.2. Относительность движения

1.2.11. Лодка, идущая против течения реки, встречает плоты, сплавляемые по реке. Через $t = 10$ мин после встречи лодка поворачивает обратно. За какое время после поворота лодка догонит плоты? Скорость лодки относительно воды постоянна. На каком расстоянии от места первой встречи произойдет вторая встреча, если скорость течения воды $v = 2$ м/с?

1.2.12. Рыболов, двигаясь на лодке против течения реки, уронил удочку. Спустя $t = 10$ мин он заметил потерю, сразу же повернул обратно и нашел ее на расстоянии $l = 1$ км от того места, где ее потерял. Найдите скорость течения реки.

1.2.13. Колонна войск, двигаясь по шоссе со скоростью $v_1 = 2,5$ м/с, растянулась в длину на $l_1 = 2$ км. Командир, находящийся в голове колонны, посылает мотоциклиста в хвост колонны с приказом. Мотоциклист на ходу передает приказ и возвращается обратно. Определите время, за которое мотоциклист выполнил задание. Считать, что скорость мотоциклиста постоянна и равна $v_2 = 72$ км/ч.

1.2.14. Лодочник для определения скорости течения воды в реке произвел такой опыт. Он опустил в воду ковш, а сам начал грести вниз по течению. Через $t_1 = 40$ мин он достиг пункта А, находящегося на расстоянии $l = 1$ км ниже места отправления, и повернул лодку обратно. Поймав ковш, он снова повернул лодку по течению и через $t_2 = 24$ мин достиг пункта А. Найдите скорость течения реки. Скорость лодки относительно воды считать постоянной; временем на повороты и поиски ковша пренебречь.

1.2.15. Катер, идущий против течения реки, встречает плот, плывущий по реке. Через $t_1 = 20$ мин после встречи катер причалил к берегу и простоял $t_2 = 1$ ч. После этого он поплыл обратно и за $t_3 = 40$ мин догнал плот на расстоянии $l = 5$ км от места их первой встречи. Определите скорость катера относительно воды, считая ее постоянной.

1.2.16. Тело одновременно участвует в двух равномерных движениях, направленных под углом $\alpha = 60^\circ$ друг к другу. Скорость тела в первом движении $v_1 = 4$ м/с, во втором — $v_2 = 3$ м/с. Найдите скорость результирующего движения и ее направление.

1.2.17. Через реку переправляется лодка. Скорость лодки относительно воды $v_1 = 1,5$ м/с, скорость течения реки $v_2 = 0,6$ м/с, ширина реки $h = 300$ м.

1. Под каким углом к направлению течения должна двигаться лодка, чтобы переправиться за наименьшее время, и чему оно равно?

2. Какой путь проплывает при этом лодка?

3. За какое время переправится лодка, если она будет двигаться по кратчайшему пути?

1.2.18. Лодка движется относительно воды со скоростью, в $n = 2$ раза большей скорости течения реки, и держит курс к противоположному берегу под углом $\alpha = 120^\circ$ к направлению течения реки. На какое расстояние снесет лодку по течению относительно пункта отплытия, если ширина реки $h = 50$ м?

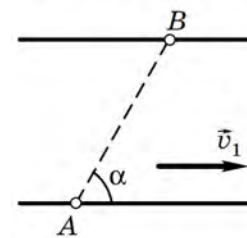


Рис. 1.2.1

1.2.19. Два катера вышли одновременно из пунктов А и В, находящихся на противоположных берегах реки (рис. 1.2.1), и двигались по прямой АВ, длина которой $l = 1$ км. Прямая АВ образует угол $\alpha = 60^\circ$ с направлением скорости течения, равной $v_1 = 1$ м/с. Скорости движения катеров относительно воды одинаковы и равны $v_2 = 3$ м/с. В какой момент времени и на каком расстоянии от пункта А они встретились?

1.2.20. Самолет летит из одного города в другой и без посадки возвращается обратно. Один раз он совершает такой рейс при ветре, который дует вдоль трассы, а другой — при ветре, дующем перпендикулярно трассе. В каком случае самолет совершает рейс быстрее и во сколько раз? Скорость ветра равна $0,3$ скорости самолета.

Ответы:

1.2.11. $t_2 = t; l = 2vt = 2400$ м. **1.2.17.** 1) $\alpha = 90^\circ; t = \frac{h}{v_1} = 200$ с;

1.2.12. $v = \frac{l}{2t} = 3$ км/ч. 2) $s = h \sqrt{1 + \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2} = 323$ м;

1.2.13. $t = \frac{2lv_2}{v_2^2 - v_1^2} = 203$ с $\approx 3,4$ мин. 3) $t = \frac{h}{\sqrt{v_1^2 - v_2^2}} = 218$ с.

1.2.14. $v_p = \frac{l(t_1 - t_2)}{2t_1^2} = 0,3$ км/ч. **1.2.19.** $t = 176$ с; $l = 635$ м.

1.2.15. $v = \frac{lt_2}{(t_3 - t_1)(t_1 + t_2 + t_3)} = 7,5$ км/ч. **1.2.20.** $\frac{t_1}{t_2} = \frac{v}{\sqrt{v^2 - (0,3v)^2}} = 1,05$.

1.2.16. $v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 + 2v_1v_2 \cos \alpha} = 6,08$ м/с; под углом $25,3^\circ$ к v_1 .