

Рис. 1.1

**1.5.** Две частицы,  $1$  и  $2$ , движутся с постоянными скоростями  $v_1$  и  $v_2$ . Их радиусы-векторы в начальный момент равны  $r_1$  и  $r_2$ . При каком соотношении между этими четырьмя векторами частицы испытают столкновение друг с другом?

**1.6.** Корабль движется по экватору на восток со скоростью  $v_0 = 30$  км/ч. С юго-востока под углом  $\varphi = 60^\circ$  к экватору дует ветер со скоростью  $v = 15$  км/ч. Найти скорость  $v'$  ветра относительно корабля и угол  $\varphi'$  между экватором и направлением ветра в системе отсчета, связанной с кораблем.

**1.8.** От бакена, который находится на середине широкой реки, отошли две лодки,  $A$  и  $B$ . Обе лодки стали двигаться по взаимно перпендикулярным прямым: лодка  $A$  — вдоль реки, а лодка  $B$  — поперек. Удалившись на одинаковое расстояние от бакена, лодки вернулись затем обратно. Найти отношение времен движения лодок  $\tau_A/\tau_B$ , если скорость каждой лодки относительно воды в  $\eta = 1,2$  раза больше скорости течения.

**1.9.** Лодка движется относительно воды со скоростью, в  $n = 2,0$  раза меньшей скорости течения реки. Под каким углом к направлению течения лодка должна держать курс, чтобы ее снесло течением как можно меньше?

**1.11.** Два шарика бросили одновременно из одной точки в горизонтальном направлении в противоположные стороны со скоростями  $v_1 = 3,0$  м/с и  $v_2 = 4,0$  м/с. Найти расстояние между шариками в момент, когда их скорости окажутся взаимно перпендикулярными.

**1.12.** Три точки находятся в вершинах равностороннего треугольника со стороной  $a$ . Они начинают одновременно двигаться с постоянной по модулю скоростью  $v$ , причем первая точка все время держит курс на вторую, вторая — на третью, третья — на первую. Через сколько времени точки встретятся?

**1.16.** Две частицы движутся с постоянными скоростями  $v_1$  и  $v_2$  по двум взаимно перпендикулярным прямым к точке их пересечения  $O$ . В момент  $t = 0$  частицы находились на расстояниях  $l_1$  и  $l_2$  от точки  $O$ . Через сколько времени после этого расстояние между частицами станет наименьшим? Чему оно равно?

**1.17.** Из пункта  $A$ , находящегося на шоссе (рис. 1.2), необходимо за кратчайшее время попасть на машине в пункт  $B$ , расположенный в поле на расстоянии  $l$  от шоссе. На каком расстоянии от точки  $D$  следует свернуть с шоссе, если скорость машины по полю в  $\eta$  раз меньше ее скорости по шоссе?

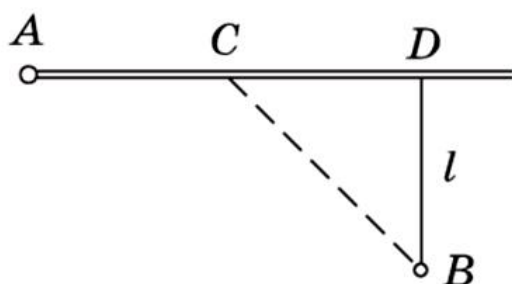


Рис. 1.2

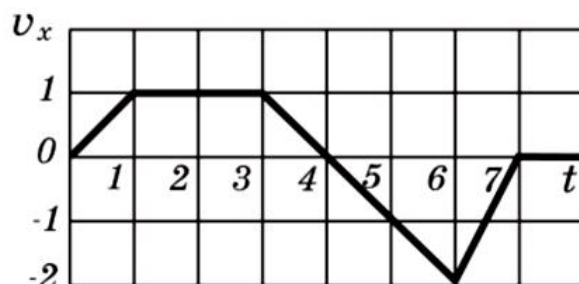


Рис. 1.3

**1.20.** Радиус-вектор частицы меняется со временем  $t$  по закону  $\mathbf{r} = \mathbf{b}t(1 - \alpha t)$ , где  $\mathbf{b}$  — постоянный вектор,  $\alpha$  — положительная постоянная. Найти:

- а) скорость и ускорение частицы как функции  $t$ ;
- б) время, через которое частица вернется в исходную точку, и пройденный при этом путь.

**1.22.** Частица движется в положительном направлении оси  $X$  так, что ее скорость меняется по закону  $v = \alpha\sqrt{x}$ , где  $\alpha$  — положительная постоянная. В момент  $t = 0$  частица находилась в точке  $x = 0$ . Найти:

- а) ее скорость и ускорение как функции времени;
- б) среднюю скорость за время, в течение которого она пройдет первые  $s$  метров пути.

**1.23.** Точка движется, замедляясь, по прямой с ускорением, модуль которого зависит от ее скорости  $v$  как  $a = \alpha\sqrt{v}$ , где  $\alpha$  — постоянная. В начальный момент скорость точки равна  $v_0$ . Какой путь она пройдет до остановки и за какое время?