**Задача (1.1.6)**. Спортсмены бегут колонной длины со скоростью . Навстречу бежит тренер со скоростью . Каждый спортсмен, поравнявшись с тренером, разворачивается и начинает бежать назад с той же по модулю скоростью. Какова будет длина колонны, когда все спортсмены развернутся?

**Решение**.

Начинаем отсчет с того времени, когда тренер поравняется с первым спортсменом колонны.

Колонна и тренер двигаются навстречу друг другу со скоростью , поэтому время, которое понадобится тренеру чтобы поравняться с последним спортсменом колонны:

Когда первый спортсмен при встрече с тренером развернулся и побежал от него с прежней скоростью , за время он успеет убежать на расстояние . Поэтому длина колонны будет равна

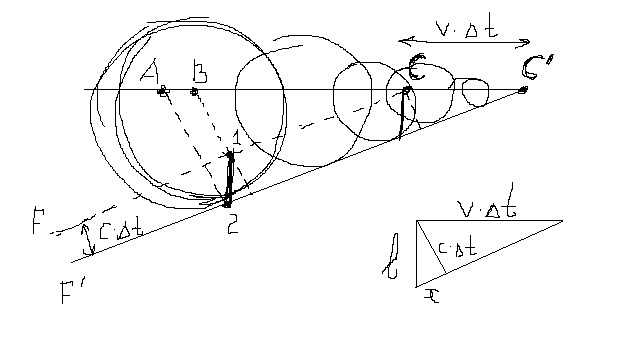
**Задача (1.1.7)**. С подводной лодки, погружающейся вертикально и равномерно, испускаются звуковые импульсы длительности . Длительность приема отраженного от дна импульса . Скорость звука в воде . С какой скоростью погружается подводная лодка?

**Решение**. Если бы лодка была неподвижной, длина звукового сигнала была бы равна . Однако, при движении лодки в направлении испускаемого сигнала, его длина будет меньше:

где – скорость лодки.

При отражении от дна звук двигается навстречу лодки со скоростью относительно лодки. Время регистрации такого сигнала , поэтому

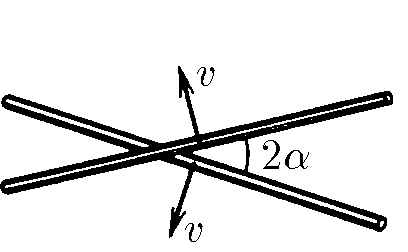
**Задача (1.1.11)**. Сверхзвуковой самолет летит горизонтально. Два микрофона, находящиеся на одной вертикали на расстоянии друг от друга, зарегистрировали приход звука от самолета, пролетающего над микрофонами, с запаздыванием времени . Скорость звука в воздухе . Какова скорость самолета?

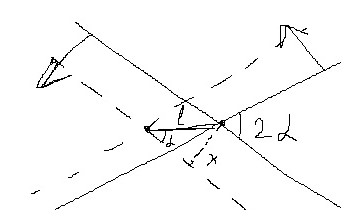
**Решение**. Представим звук в виде исходящих сфер. При пролете самолета граница таких сфер образует конусообразный волновой фронт. При этом сам самолет выходит из этих сфер и находится в вершине конуса, поскольку двигается быстрее скорости звука.

Можно заметить, что источник звука, который пришел в микрофон 1 был в точке , а источник звука, пришедшего в микрофон 2 находится в точке (центр сферы – сделать более правильный рисунок). Волновой фронт за это время переместился в положение на расстояние .

Можно увидеть также, что, когда звук достиг микрофона 2, самолет был в точке , что соответствует волновому фронту . И, соответственно, в точке , когда звук зафиксировался микрофоном 1. Расстояние, которое пролетел самолет, равно . Все это позволяет построить прямоугольный треугольник с катетами и высотой . Из него находим

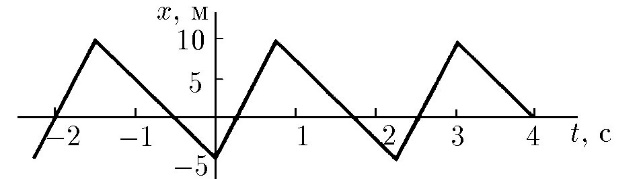
Ответ:

**Задача (1.1.12)**. Два стержня пересекаются под углом и движутся с равными скоростями перпендикулярно самим себе. Какова скорость точки пересечения стержней?

**Решение**. Пусть стержень переместился на расстояние . Тогда пересечение переместилось на расстояние .

Но, согласно рисунку

**Задача (1.1.13)**. По графику зависимости координаты от времени постройте график зависимости скорости от времени.



**Решение**.

Можно увидеть, что , т.е.

Также можно заметить, что , т.е.

