

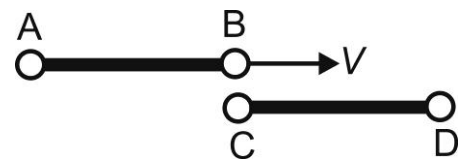
4.1. В K -системе отсчета скорость стержня $u = c/2$, его длина $l = 1,00$ м, угол между ним и направлением движения $\theta = \frac{\pi}{4}$. Найти собственную длину стержня.

4.2. Две частицы, двигавшиеся в K -системе отсчета по одной прямой с одинаковой скоростью $V = \frac{3}{4}c$, попали в неподвижную мишень с интервалом времени $\Delta t = 50$ нс. Найти расстояние между частицами до попадания в мишень в системе отсчета, в которой они покоились.

4.3. Два стержня одинаковой собственной длины l_0 движутся навстречу друг другу параллельно общей горизонтальной оси. В системе отсчета, связанной с одним из стержней, промежуток времени между моментами совпадения левых и правых концов стержней оказался равным Δt . Какова скорость одного стержня относительно другого?

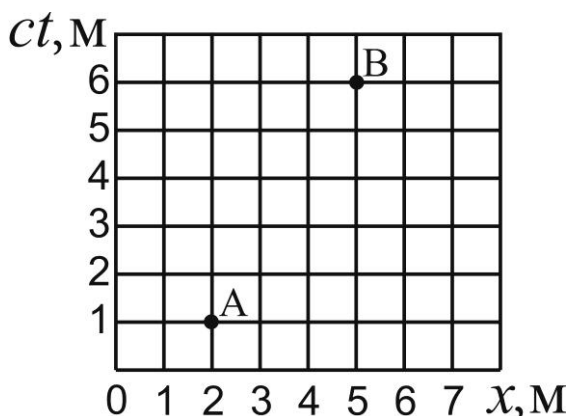
4.4. Две частицы движутся в K -системе отсчета по прямой в одном направлении со скоростью $V = 0,99c$. Расстояние между ними в этой системе отсчета $l = 120$ м. В некоторый момент обе частицы распались одновременно в системе отсчета K' , связанной с ними. Какой промежуток времени между моментами распада частиц наблюдали в K -системе?

4.5. Стержень АВ движется с постоянной скоростью V относительно стержня CD. Оба



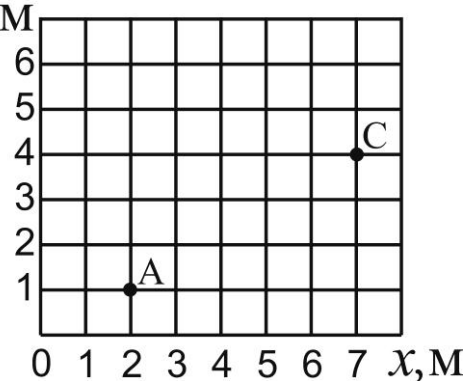
они имеют одинаковую собственную длину l_0 и на концах каждого из них установлены синхронизированные между собой часы. Часы в В поравнялись

с часами в С в момент времени $t = t' = 0$. Определить разность показаний часов в В и D, когда они окажутся напротив друг друга.



4.6. На диаграмме пространство – время показаны события А и В. Найти промежуток времени между этими событиями в той системе отсчета, где оба события произошли в одной точке.

4.7. На диаграмме пространство – время показаны события А и С. Найти расстояние между точками, где произошли события, в той системе отсчета, где они произошли одновременно.



4.8. В плоскости $xу$ K -системы отсчета движется частица, проекции скорости которой u_x и u_y . Найти модуль скорости u' этой частицы в K' -системе, которая перемещается со скоростью V относительно K -системы в положительном направлении её оси x .

4.9. Две частицы движутся навстречу друг другу со скоростями $u_1 = 0,50c$ и $u_2 = 0,75c$ в лабораторной системе отсчета. Найти скорость одной частицы относительно другой.

4.10. Два стержня одинаковой собственной длины l_0 движутся в продольном направлении навстречу друг другу параллельно общей оси с одинаковой

скоростью u относительно лабораторной системы отсчета. Найти длину одного из стержней в системе отсчета, связанной с другим стержнем.

4.11. Две частицы движутся в лабораторной системе отсчета под прямым углом друг к другу, причем одна движется со скоростью u_1 , а другая – со скоростью u_2 . Найти их относительную скорость.

4.12. Частица, собственное время жизни которой τ_0 , движется со скоростью u' в K' -системе отсчета вдоль её оси y' . Сама K' -система перемещается относительно K -системы со скоростью V в положительном направлении её оси x . Найти время жизни частицы в K -системе отсчета.

4.13. Частица движется в K -системе со скоростью u под углом θ к оси x . Под каким углом к оси x' движется эта частица в K' -системе, которая перемещается со скоростью V относительно K -системы в положительном направлении её оси x .

4.14. Космический корабль движется в системе отсчета K , связанной с Землей, со скоростью $V = \frac{24}{25}c$ по направлению к центру Земли. Какое расстояние в этой системе отсчета пройдет корабль за промежуток времени $\Delta t' = 7$ с, отсчитанный по корабельным часам?

4.15. Стержень, собственная длина которого равна l_0 , покоится в системе отсчета K' . Он расположен так, что составляет с осью x' угол φ' . Какой угол φ составляет этот стержень с осью x системы отсчета K , которая движется

относительно K' -системы в положительном направлении её оси x' со скоростью V ?

4.16. Две ракеты, расстояние между которыми L , стартуют в противоположных направлениях с одинаковыми по модулю скоростями (векторы скорости \vec{V} и $-\vec{V}$ относительно Земли) и удаляются друг от друга. В момент старта из первой ракеты посылается световой сигнал ко второй. Сигнал отражается и возвращается назад. Найти время, которое по бортовым часам первой ракеты было затрачено сигналом на путь «туда» и «обратно».

4.17. В K' -системе отсчета, имеющей горизонтальную скорость V , летит ракета со скоростью u под углом α к горизонту. Найти угол, который составляет скорость ракеты с горизонтом в неподвижной K -системе отсчета.

4.18. В системе отсчета K' , имеющей скорость V , летит ракета со скоростью u' , параллельной оси x' . Для наблюдателя в системе K' длина ракеты L' . Какова длина ракеты в неподвижной K -системе отсчета?

4.19. Частица, летящая вдоль оси x , распадается на два фотона. В системе отсчета K' , связанной с частицей, эти фотоны летят перпендикулярно к оси x' . Под каким углом разлетаются фотоны в неподвижной системе K ?

4.20. Собственная длина каждой из двух одинаковых ракет равна l_0 . Ракеты летят параллельными курсами навстречу друг другу со скоростью V в неподвижной системе отсчета. По часам одной из ракет в момент времени $t = 0$ поравнялись носовые точки ракет. В какой момент времени по тем же часам поравняются кормовые точки ракет?

4.21. Две частицы летят с одинаковыми по величине скоростями и перпендикулярно друг другу в лабораторной системе отсчета. Найти скорость одной из частиц в системе отсчета, связанной с другой частицей.

4.22. Линейный размер галактики в лабораторной системе составляет величину $L = 10^5$ световых лет. Частица летит со скоростью, которая отличается от скорости света на 10^{-20} её величины. Каковы размеры галактики в системе отсчета, связанной с этой частицей?

4.23. Космонавт сообщил с космического корабля, удаляющегося от Земли с постоянной скоростью, что он отдыхал в течение 2 часов. С точки зрения наблюдателя на Земле корабль пролетел за это время $1,5 \times 10^9$ км. Сколько времени отдыхал космонавт по земным часам?

4.24. В момент старта с Земли космонавт видел звезду под углом $\theta = \frac{\pi}{2}$ к направлению полета. Под каким углом космонавт видит эту звезду при скорости ракеты $V = 0,6c$?

4.25. С космического корабля, удаляющегося от Земли с постоянной скоростью V , через $\Delta t' = 7$ час после старта (по часам на корабле) послан радиосигнал на Землю. Сигнал был принят на Земле через $\Delta t = 10$ час после старта (по часам на Земле). Найти расстояние между кораблем и Землей в момент отправления радиосигнала.