

Кинематика

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Анализ графиков

Равномерное движение, относительность движения

Равнопеременное движение, ускорение тела

Движение по окружности

Порядок решения задач

1. Разобраться в условии задачи, записать исходные данные, перевести в систему СИ
2. Сделать схематический рисунок и/или график(и)
3. Выяснить, какие теоретические положения связаны с рассматриваемой задачей в целом и с ее отдельными элементами
4. Отобратить те формулы, с помощью которых можно описать физическую ситуацию задачи
5. Записать уравнение (систему уравнений), выражающее условие задачи

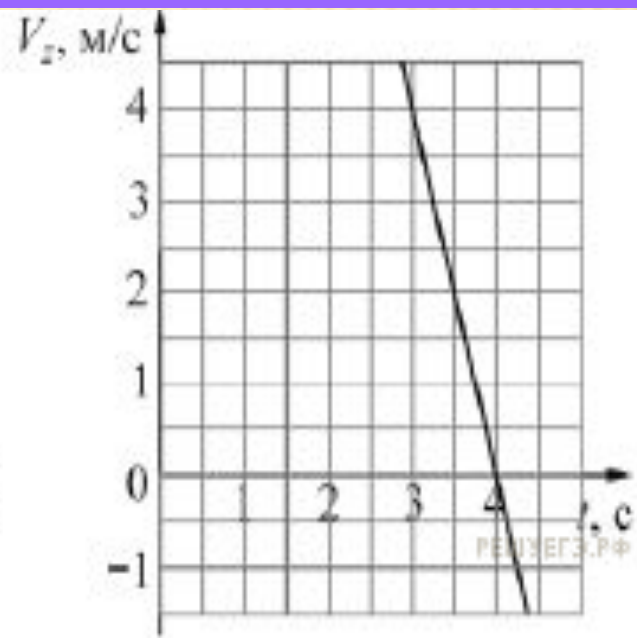
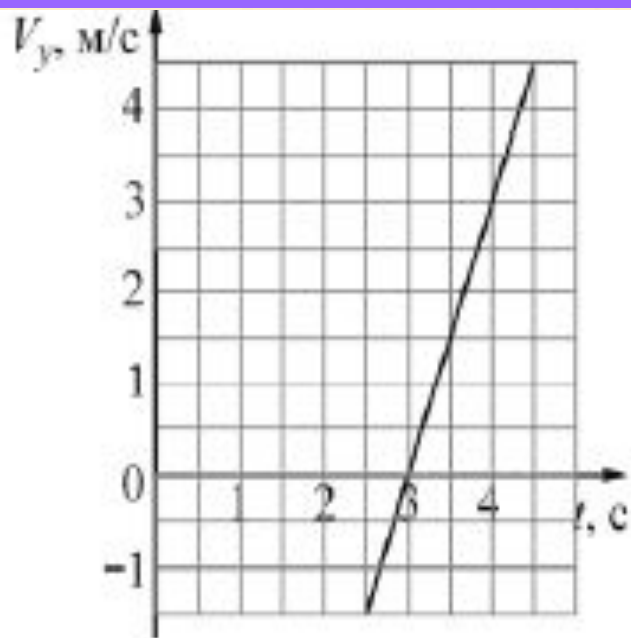
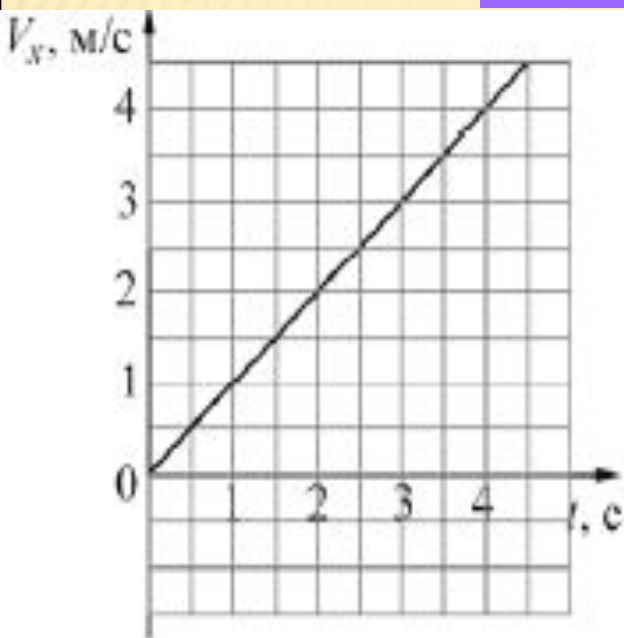
Порядок решения задач

6. Преобразовать (решить) составленные уравнения относительно искомой величины

7. Проверить полученное решение с помощью анализа размерностей

8. Решить уравнение в численном виде

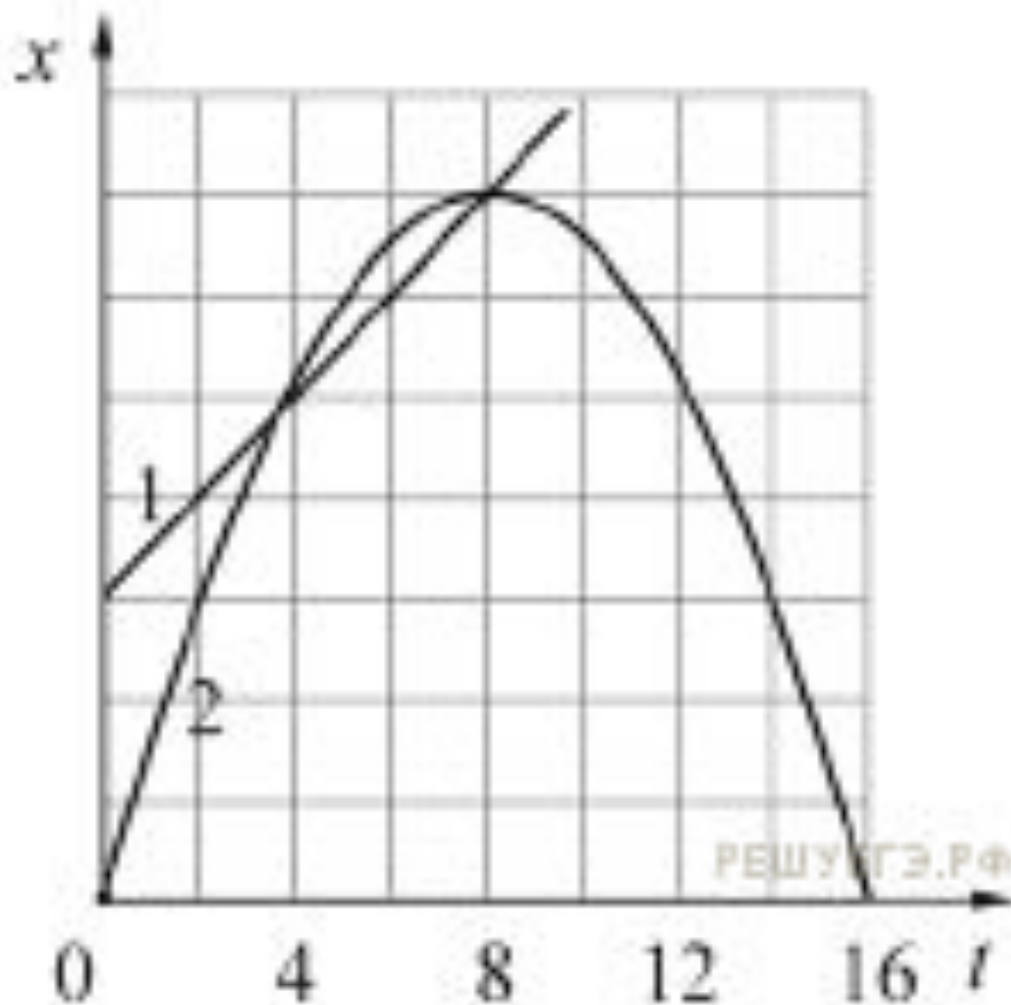
9. Оценить правдоподобность ответа, продумать, разумным ли получилось численное значение искомой величины



Пример 4. Небольшое тело движется в пространстве. На рисунке показаны графики зависимости от времени t проекций V_x , V_y и V_z скорости этого тела на оси Ox , Oy и Oz от времени t . Чему равен модуль скорости этого тела в момент времени $t = 3$ с?

Пример 5:

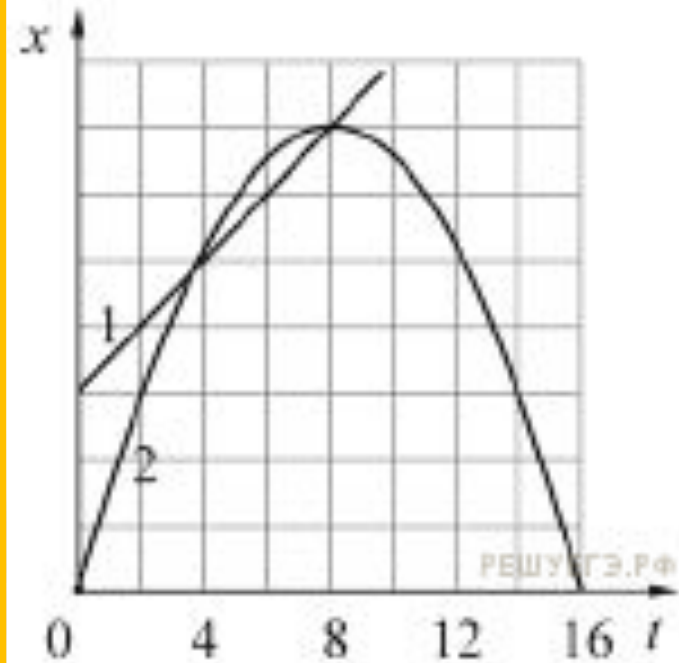
Два точечных тела 1 и 2 движутся вдоль оси Ox . Зависимости координат x этих тел от времени t изображены на рисунке. В какой момент времени проекции скоростей этих тел будут приблизительно одинаковыми? Ответ укажите с точностью до целого.



Решение 5:

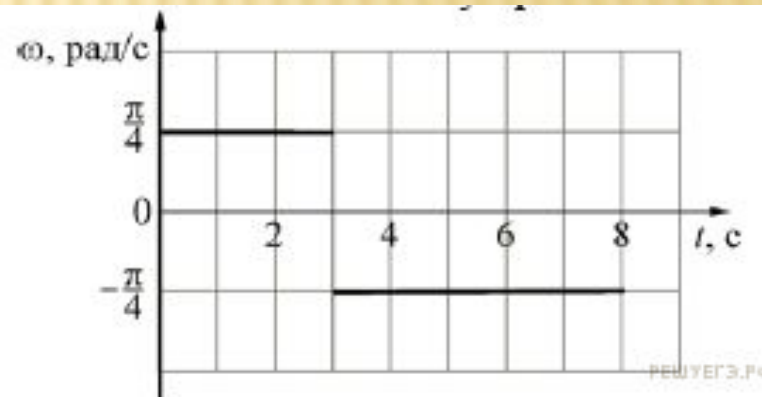
Скорость тела равна углу наклона касательной к графику изменения координаты тела от времени.

Скорость вдоль оси x для первого тела не изменяется, а скорость второго изменяется постоянно.



Тела будут иметь одинаковую скорость в момент, когда скорость второго тела сравняется со скоростью первого тела, то есть угол наклона касательной к графику будет совпадать с наклоном прямой, описывающей изменение координаты первого тела, то есть, приблизительно, в 6 с.

Пример 6:
 Точечное тело T начинает двигаться по окружности с центром в точке O . В момент начала движения тело находилось в точке, лежащей на оси Ox (как показано на рисунке). Используя представленный график зависимости угловой скорости ω вращения тела от времени t , определите, какой угол будет составлять отрезок OT с осью Ox к моменту времени $t = 5$ с. Ответ выразите в градусах.



Пример 7:

Автомобиль движется
вдоль прямой дороги.

На рисунке

представлен график
зависимости проекции

a его ускорения от
времени t . Известно,

что при $t = 0$

автомобиль покоился.

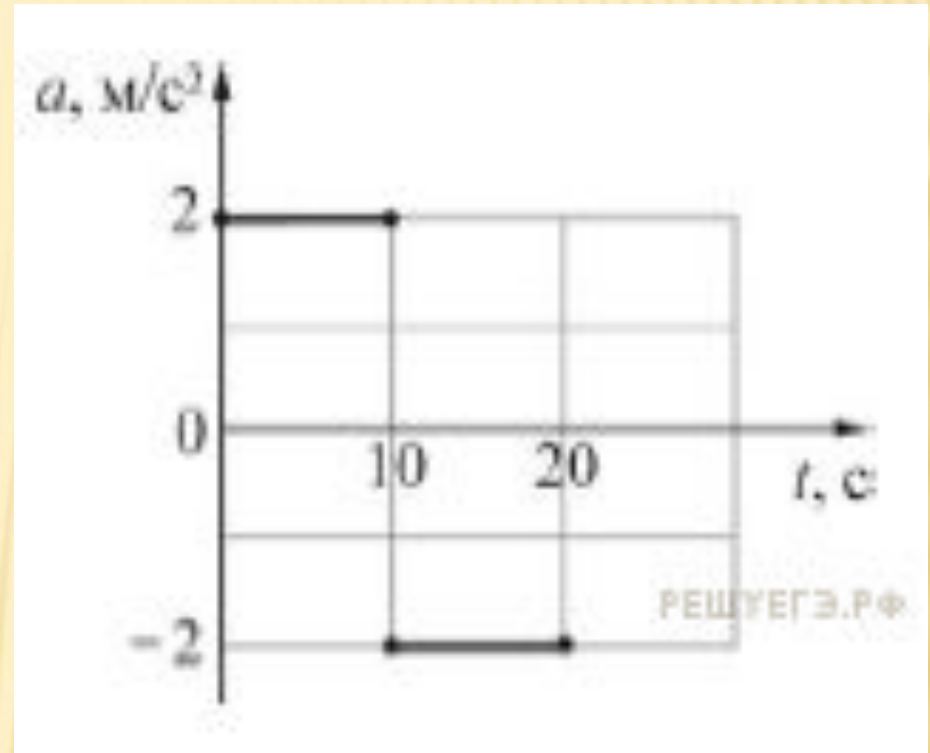
Какой путь прошёл

автомобиль за

промежуток времени от

10 с до 15 с? Ответ

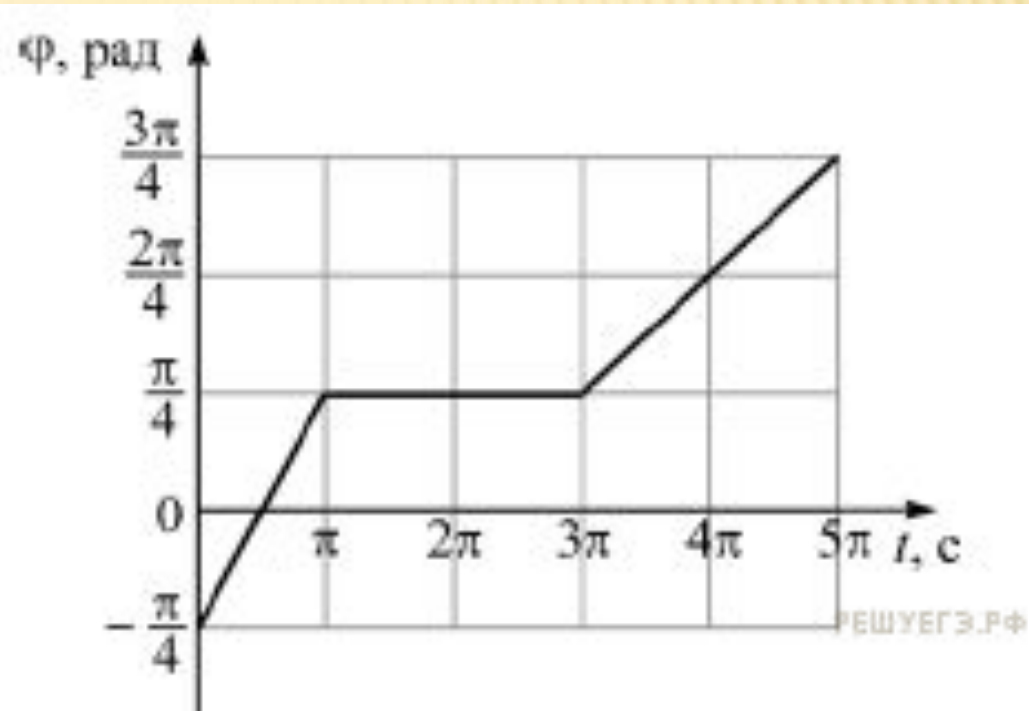
выразите в метрах.



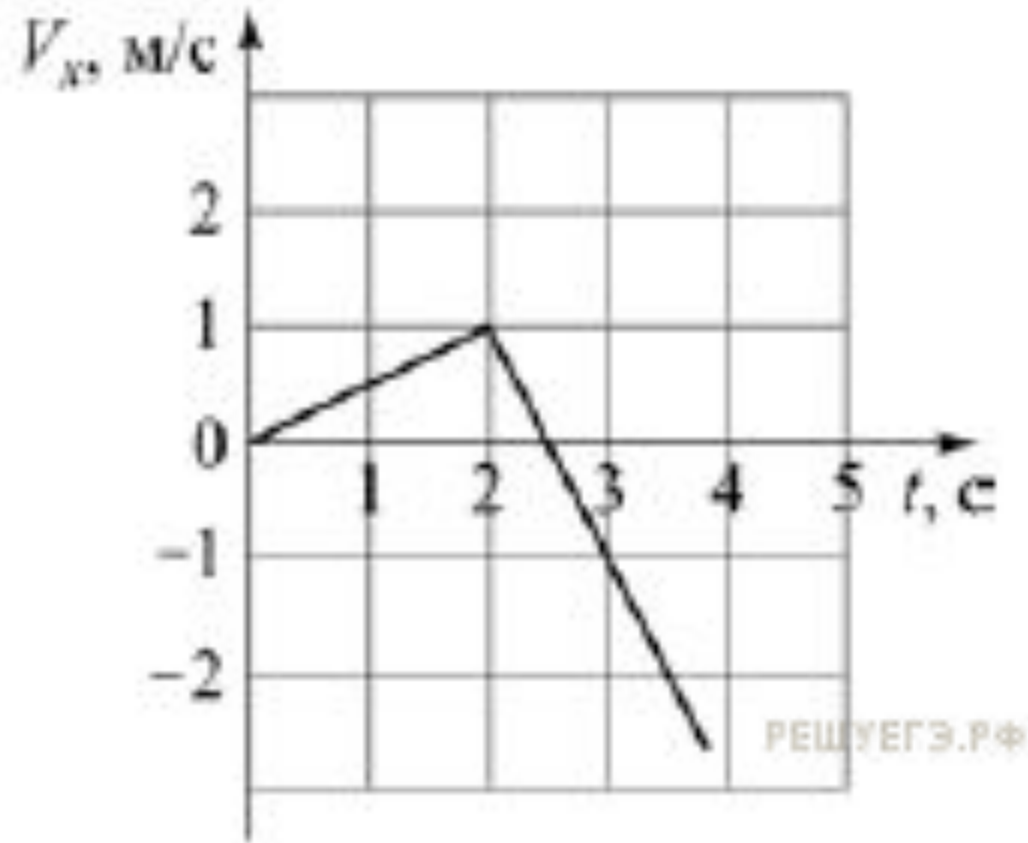
Пример 8:

Точечное тело
равномерно движется
по окружности
радиусом 2 м. На
рисунке изображён
график зависимости
угла поворота φ тела
от времени t .

Определите модуль
линейной скорости
этого тела в интервале
времени $0 < t < \pi$.
Ответ дайте в м/с.



Пример 10:
Точечное тело
начинает
прямолинейное
движение вдоль оси
OX. На рисунке
показана зависимость
проекции скорости V_x
этого тела от времени
 t . Чему равен модуль
изменения координаты
этого тела за третью
секунду движения?



Кинематика

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Анализ графиков

Равномерное движение, относительность движения

Равнопеременное движение, ускорение тела

Движение по окружности

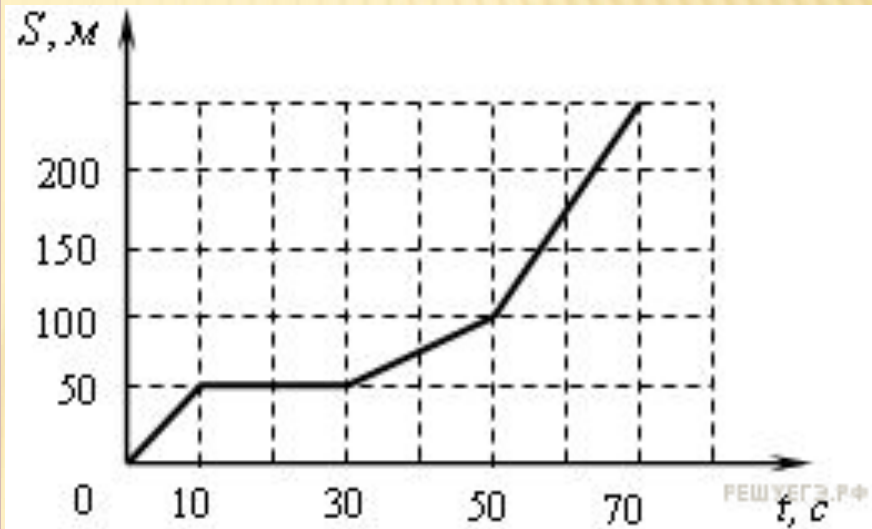
Пример 1.2.1:

На рисунке представлен график зависимости пути S велосипедиста от времени t .

Определите интервал времени после начала отсчета времени, когда велосипедист двигался со скоростью 5 м/с

- 1) от 50 с до 70 с
- 2) от 30 с до 50 с
- 3) от 10 с до 30 с
- 4) от 0 до 10 с

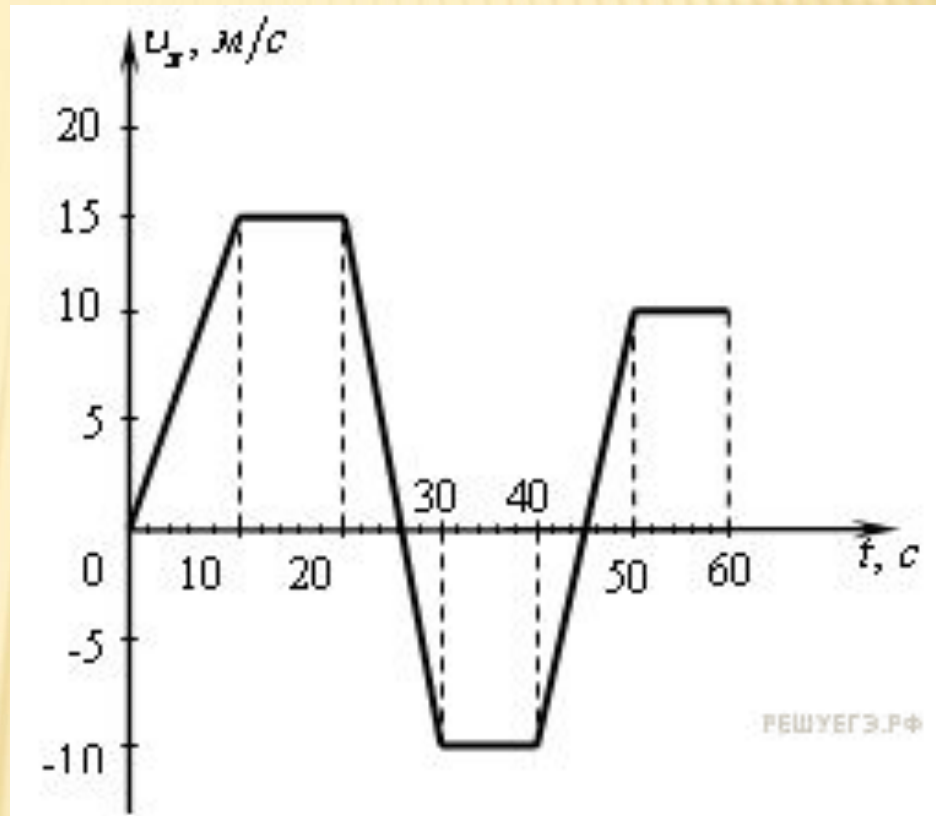
Равномерное движение, относительность движения 4



Для того чтобы по графику зависимости пути от времени найти скорость движения тела в некоторый момент, необходимо вычислить тангенс угла наклона графика в соответствующей точке.

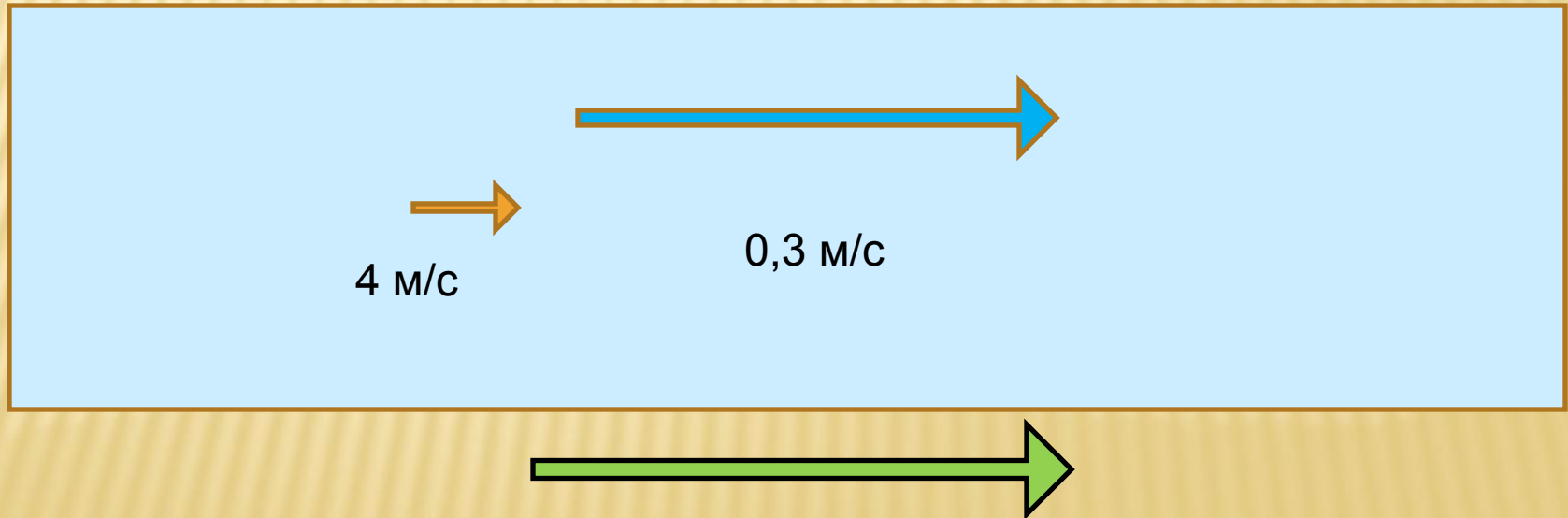
Равномерное движение, относительность движения

Пример 1.2.2 На рисунке приведен график зависимости проекции скорости тела от времени. Чему равно ускорение тела в интервале времени от 30 до 40 с? (Ответ дайте в метрах в секунду в квадрате.)



Равномерное движение, относительность движения_{0,7}

Пример 1.2.3. Пловец плывет по течению реки. Определите скорость пловца относительно берега, если скорость пловца относительно воды 0,4 м/с, а скорость течения реки 0,3 м/с.



Равномерное движение, относительность движения

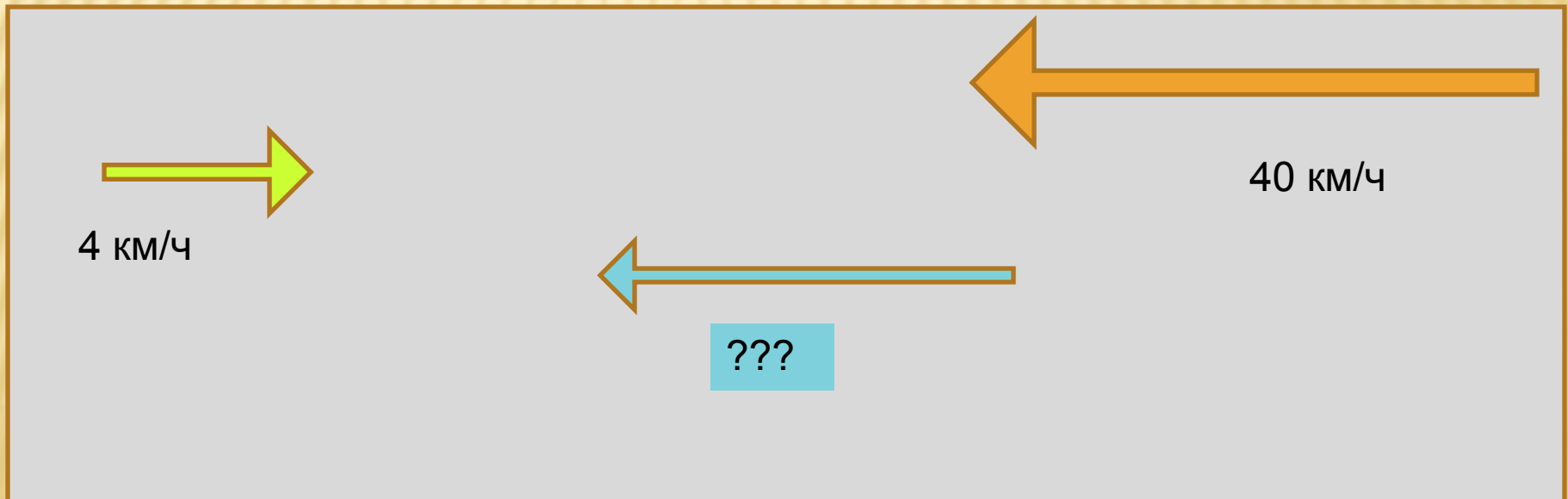
Пример 1.2.4. Велосипедист, двигаясь под уклон, проехал расстояние между двумя пунктами со скоростью, равной 15 км/ч. Обрато он ехал вдвое медленнее. Какова средняя путевая скорость на всем пути? (Ответ дайте в километрах в час.)

Равномерное движение, относительность движения 20

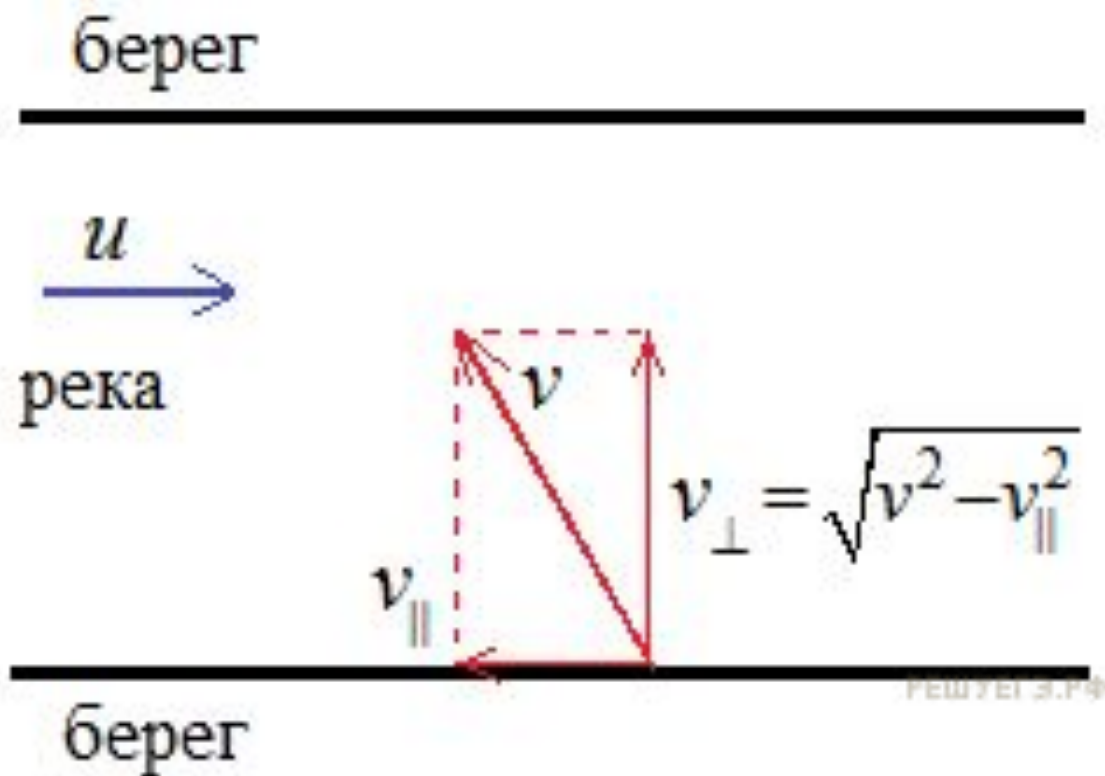
Пример 1.2.5. Движение двух велосипедистов заданы уравнениями $X_1=2t$ и $X_2=100-8t$.
Найдите координату X места встречи велосипедистов. Велосипедисты двигаются вдоль одной прямой. (Ответ дайте в метрах.)

Равномерное движение, относительность движения₁₈

Пример 1.2.6. Пешеход идет по прямолинейному участку дороги со скоростью 4 км/ч. Навстречу ему движется автобус со скоростью 40 км/ч. С какой скоростью (в км/ч) должен двигаться навстречу пешеходу велосипедист, чтобы модуль его скорости относительно пешехода и автобуса был одинаков?

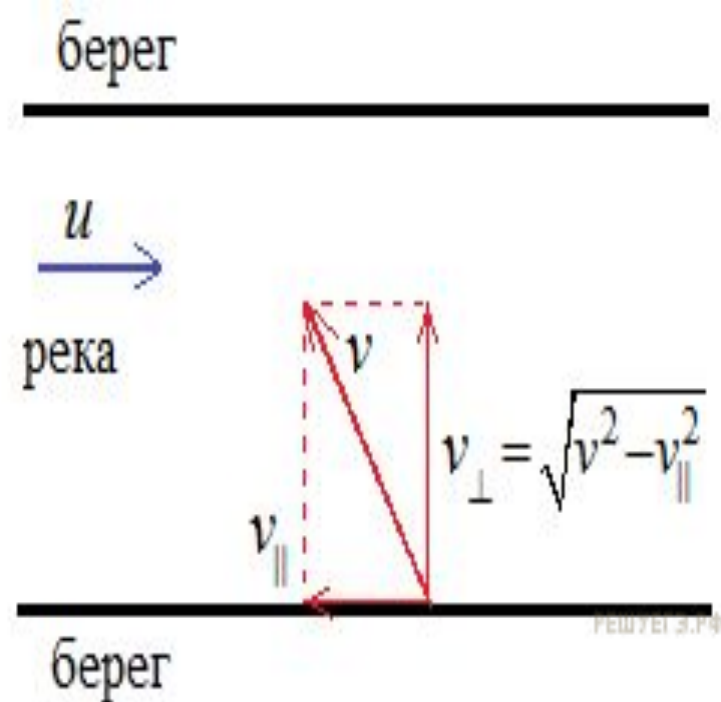


1.2.7. Катер плывёт по прямой реке, двигаясь относительно берега перпендикулярно береговой линии. Модуль скорости катера относительно берега равен 6 км/ч. Река течёт со скоростью 4,5 км/ч. Чему равен модуль скорости катера относительно воды? Ответ выразите в км/ч. (21)



Решение 1.2.7

Вектор скорости катера относительно воды разложим на два компонента: 1- вектор направлен параллельно берегу, 2- вектор — перпендикулярно берегу. Для того чтобы катер в системе отсчёта, связанной с берегом, двигалась перпендикулярно к нему, необходимо, чтобы компонент скорости катера относительно воды вдоль реки в точности компенсировала скорость течения.



Тогда модуль скорости катера относительно воды будет равен (по теореме Пифагора)