The background features a dark blue gradient with a series of curved, glowing blue lines that create a sense of depth and motion, resembling a tunnel or a futuristic architectural structure.

Относительность движения

ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

▶ Положение каждого тела в пространстве всегда рассматривается относительно других тел.

▶ Тело может находиться в состоянии покоя относительно одного тела и одновременно - в состоянии движения относительно другого тела.

▶ Например, человек, сидящий в кресле летящего самолета, находится в состоянии покоя относительно самолета, но одновременно - в состоянии движения относительно земли.

▶ А причина – разные системы отсчета!

В этом и состоит относительность движения.

Относительность скорости

$$V_{\text{чел.отн.зем}} = 19 \text{ м/с}$$



$$V_{\text{ваг.отн.зем.}} = 20 \text{ м/с}$$



С какой скоростью и в каком направлении движется человек относительно поверхности земли?

$$\vec{V}_{\text{чз}} = \vec{V}_{\text{вз}} + \vec{V}_{\text{чв}}$$

Классический закон сложения скоростей

- Скорость тела относительно неподвижной системы отсчета равна геометрической сумме двух скоростей: скорости тела относительно подвижной системы отсчета и скорости подвижной системы отсчета относительно неподвижной.

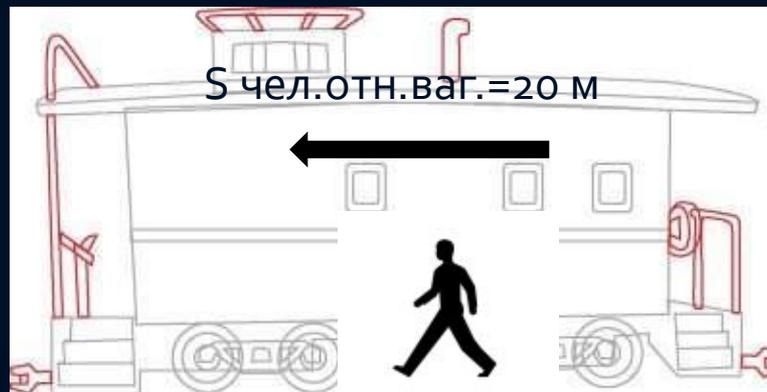
$$\vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$$

Относительность перемещения

$S_{\text{чел.отн.зем}} = 180 \text{ м}$



$S_{\text{ваг.отн.зем.}} = 200 \text{ м}$

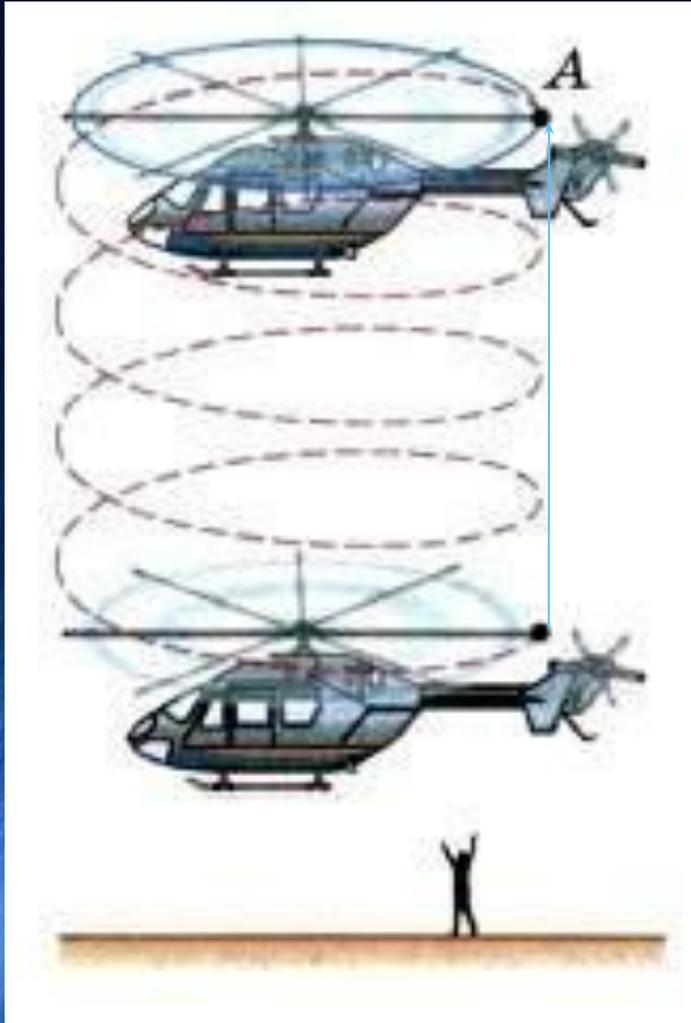


Чему равно перемещение человека относительно земли ?

Ответ: $\vec{S}_{\text{чз}} = \vec{S}_{\text{вз}} + \vec{S}_{\text{чв}}$

Относительность траектории движения

Траектория движения является относительной, т.е. траектория движения одного и того же тела может быть разной в разных системах отсчета.



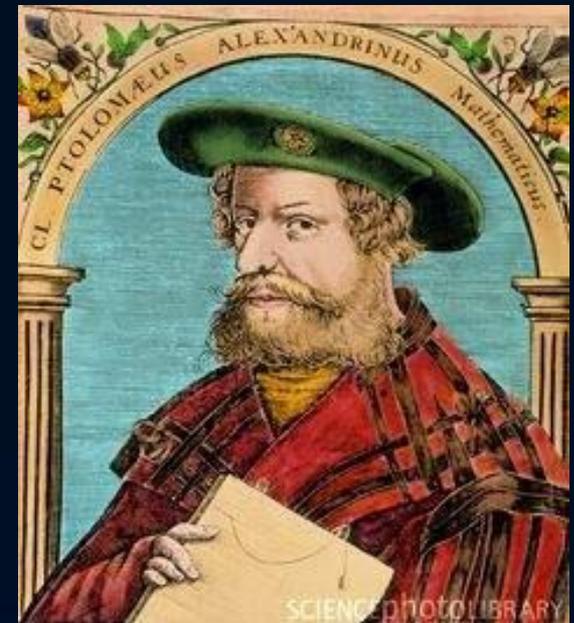
✓ Вертолет вертикально опускается на землю. Относительно вертолета точка А будет все время двигаться по окружности. Для наблюдателя та же самая точка будет двигаться по винтовой траектории.

Относительность движения
проявляется в том,
что скорость, траектория, путь и
некоторые другие
характеристики движения
относительны, т.е. они могут
быть различны в разных
системах отсчета.

Геоцентрическая система -

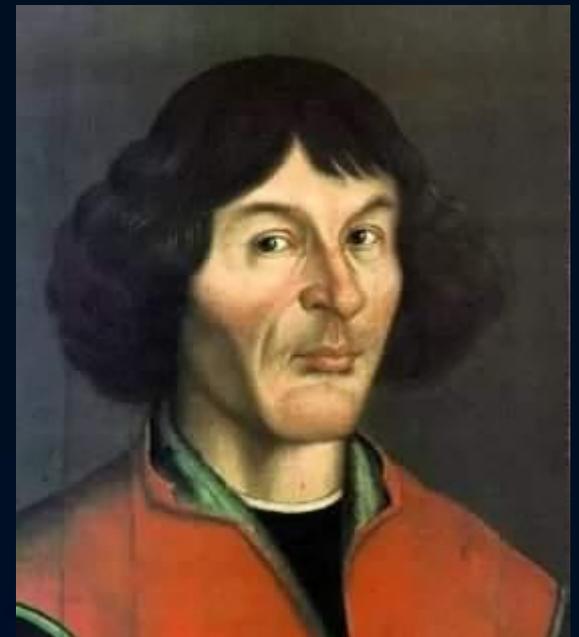
представление об устройстве мироздания, согласно которому центральное положение во Вселенной занимает неподвижная Земля, вокруг которой вращаются небесные тела.

Автор - Клавдий Птолемей,
александрийский ученый.



Гелиоцентрическая система

Автор - Николай Коперник , польский ученый, считал, что Земля и другие планеты движутся вокруг Солнца, одновременно вращаясь вокруг своих осей. За центр Вселенной принимается Солнце (по-гречески «гелиос»).



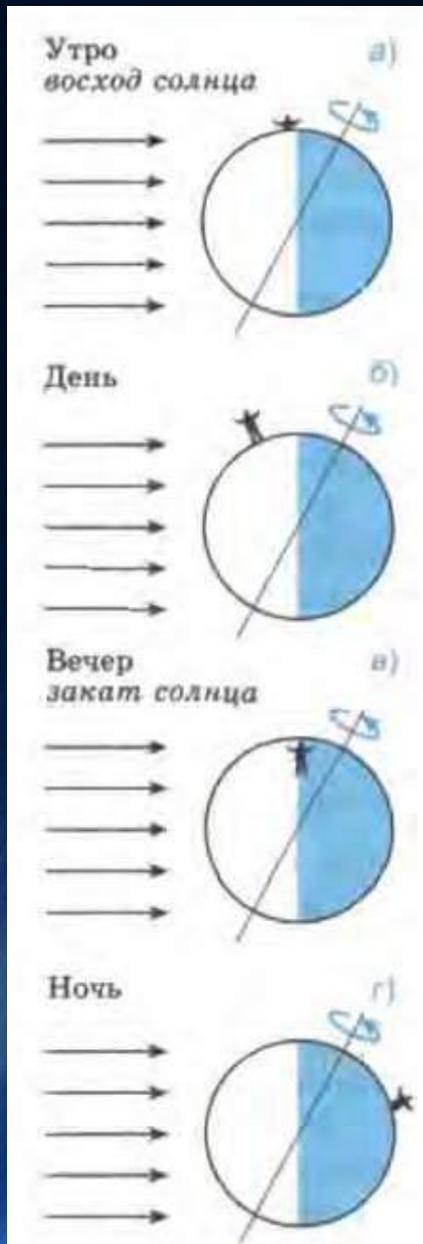
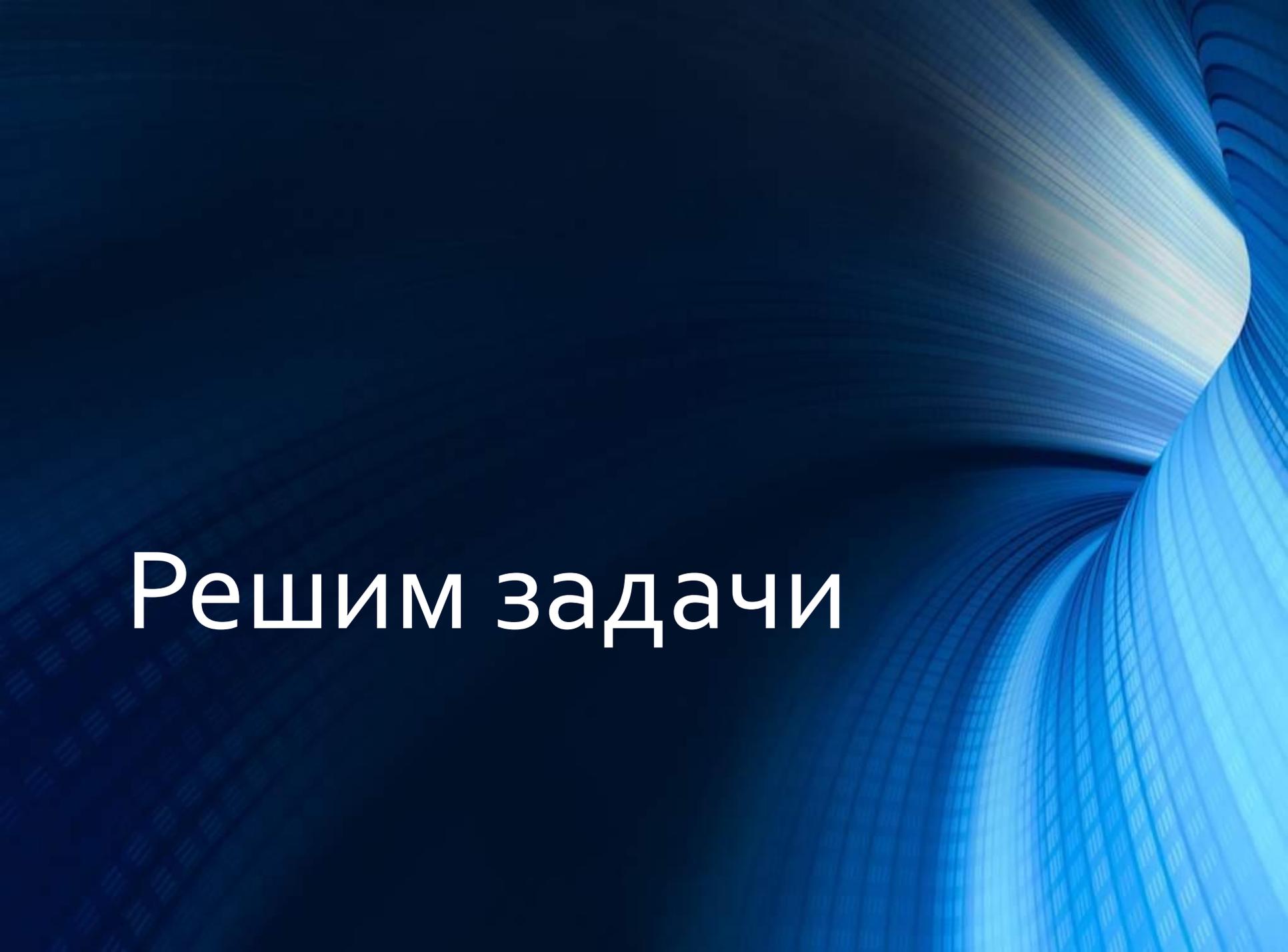


Рис. 18

По системе Коперника
видимое вращение
Солнца и звезд, т.е.
смена дня и ночи,
объясняется
вращением Земли
вокруг своей оси.
Время, за которое
земной шар делает
полный оборот,
называется сутками.



Решим задачи

Задача 1

Пассажир, находящийся в вагоне поезда, проходит по направлению его движения 20 м. Каков модуль перемещения пассажира относительно Земли, если за то же время поезд прошел 200 м? Все движения прямолинейные. А если пассажир идет против поезда?



Ответы: 220 м и 180 м

Задача 2

Два поезда движутся по параллельным путям в одном направлении со скоростями 72 км/ч и 54 км/ч . Пассажир , находящийся во втором поезде , замечает , что первый поезд проходит мимо него в течение 40 с . Какова длина первого поезда ?

Ответ : $l = 200$ м.



Задача 3

Эскалатор метро движется со скоростью $0,75$ м/с . Найти время , за которое пассажир переместился на 20 м относительно земли , если он сам идет в направлении движения эскалатора со скоростью $0,25$ м/с в системе отсчета , связанной с эскалатором .

Ответ : 20 с



Задача 4

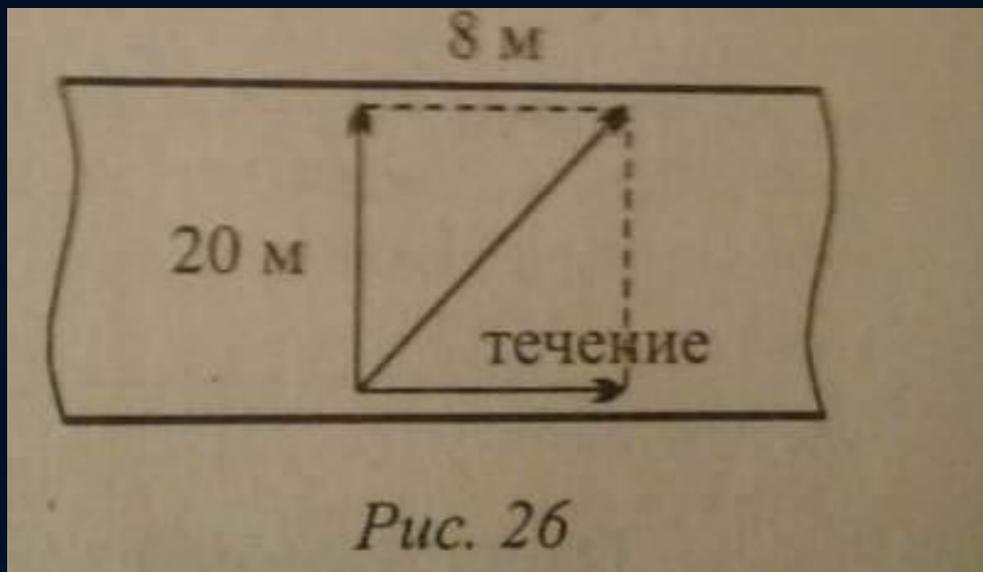
Самолет движется относительно воздуха со скоростью 50 м/с . Скорость ветра относительно земли 15 м/с . Какова скорость самолета относительно земли , если он движется по ветру? Против ветра ? Перпендикулярно направлению ветра ?



Ответ : $V_1 = 65$ м /с , $V_2 = 35$ м/с , $V_3 = 52$ м/с .

Задача 5

Пловец пересек реку шириной 20 м, выдерживая курс поперек реки (рис.26). В то же время течение реки его снесло на расстояние 8 м. Каков модуль суммарного перемещения пловца?



Ответ : Модуль суммарного перемещения $S \sim 22$ м.

Тест

1. Скорость одного и того же тела в различных системах отсчета может быть:

- a) Только одинаковой
- b) Разной только по числовому значению
- c) Различной как по числовому, так и по направлению

2. Геоцентрическую систему изложил

- a) Клавдий Птолемей
- b) Николай Коперник
- c) Исаак Ньютон

3. Смена дня и ночи по системе Коперника объясняется вращением

- a) Земли вокруг своей оси
- b) Земли вокруг Солнца
- c) Солнца вокруг Земли

4. В различных системах отсчета различны

- a) Только пути
- b) Только траектории
- c) Как пути, так и траектории движения

5. Гелиоцентрическую систему изложил

- a) Исаак Ньютон
- b) Клавдий Птоломей
- c) Николай Коперник

6. Время за которое земной шар делает полный оборот вокруг своей оси

- a) Сутки
- b) День
- c) месяц

Ответы

- 1. с 2. а 3.а
- 4. с 5. с 6.а