

# Основное утверждение механики.

**Первый** закон Ньютона.

Д.з. § 10 упр 10

Кирик-9 : с.р. № 14 (н.у 1-4,6,8)

# механик

а

Кинематика

Динамика

Статика

Как  
двигаются?

Почему  
двигаются?

Как и  
почему  
покоятся?

Динамика – раздел механики изучающий причины движения и взаимодействие тел.

Статика – раздел механики изучающий причины и условия равновесия тел.

Почему тела движутся?

От чего зависит «как»  
они движутся?

# Почему возникает движение?



# Почему возникает движение?



# Почему возникает движение?



# Почему возникает движение? А-а-а!!!



# Почему тела двигаются?



Причиной любого изменения скорости является **воздействие** других тел...

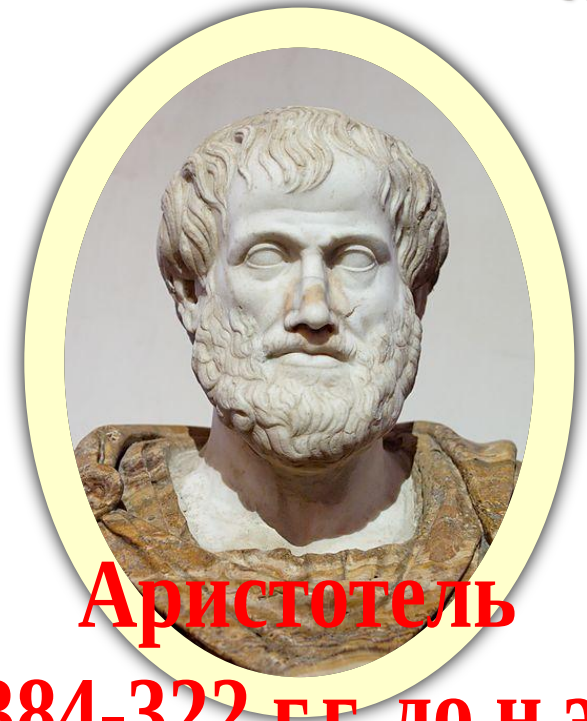




# Мнение древних о причинах

«Движущееся **ДВИЖЕНИЯ** тело останавливается, если сила, его толкающая, прекращает свое действие»

Т.е. чтобы тело двигалось нужно всегда прикладывать силу?



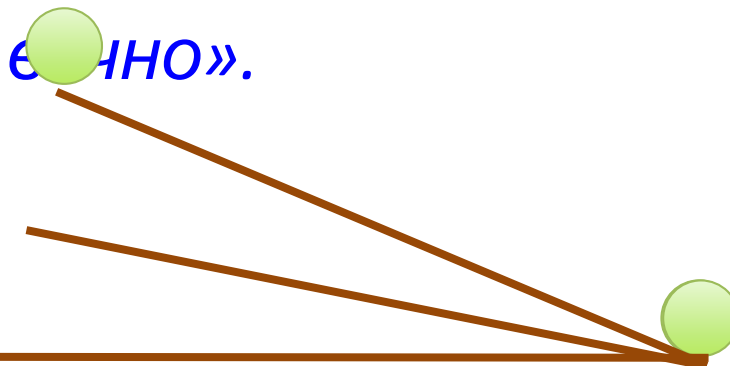
**Аристотель**  
**384-322 г.г. до н.э.**

Греция  
г.Стагир,  
п-ов. Халкидики

# Эпоха возрождения.

## Опыт Галилея

*«...в случае движения по наклонной плоскости вниз уже существует причина ускорения, в то время, как при движении по наклонной плоскости вверх налицо замедление; из этого следует, что движение по горизонтальной плоскости равно».*



**Галилео Галилей**

**1564-1642**

Италия  
г. Пиза



# Закон инерции

## Галилея

«Если на тело не действуют другие тела, то оно сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения»



Галилео Галилей

1564-1642



# Инерция

- это свойство тел оставаться в покое или РПД, при отсутствии на него внешних воздействий или их взаимной компенсации.

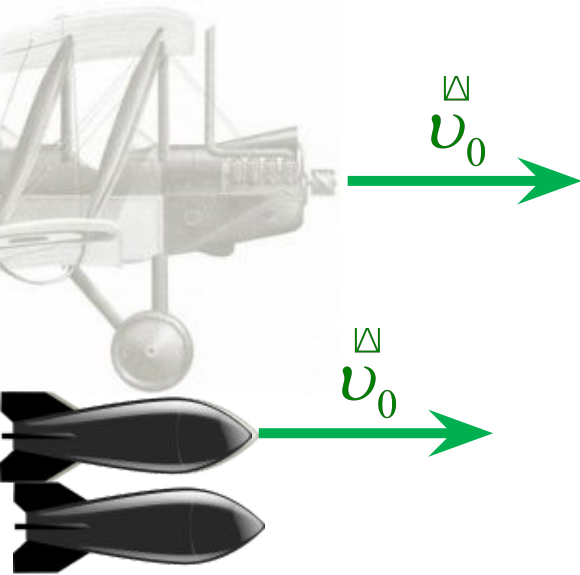


На кота действует притяжение земли и упругость стола. Их взаимное действие уравновешено, поэтому кот остается в покое. Уберите одно из них и кот ускорится, т.е. изменит свое состояние.

# Явление инерции



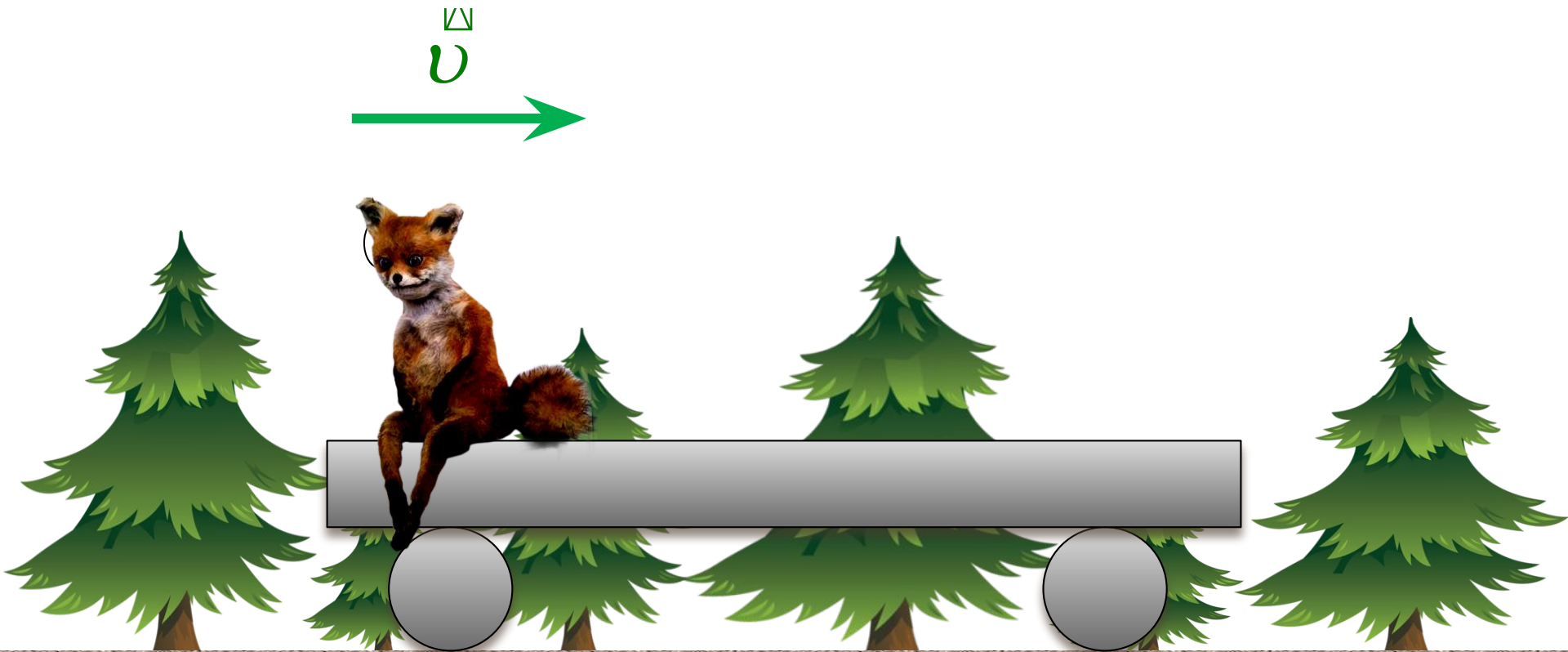
# Явление инерции



В момент отрыва бомбы от самолета, она движется с той же по величине и направлению скоростью, что и самолет. Если бы не сопротивление воздуха и притяжение к земле (т.е. неуравновешенное действие), то эта скорость не изменилась бы.

# Явление инерции

Так же как и в случае с бомбой, если на лиса не будут действовать тяготение, трение, сопротивление среды, то он будет двигаться как и телега до того как она остановится.





**Закон инерции по Ньютону**  
или первоначальная  
формулировка первого  
закона Ньютона.

«Всякое тело  
продолжает  
удерживаться в  
состоянии покоя  
или равномерного  
и прямолинейного  
движения пока и



**Исаак Ньютон**  
**1643-1727**

Англия  
д. Вулсторп,  
графство Линкольншир

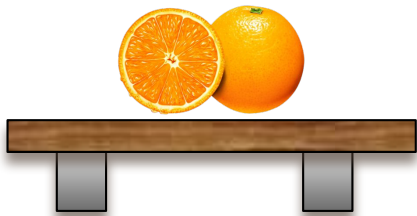




# Первый закон Ньютона

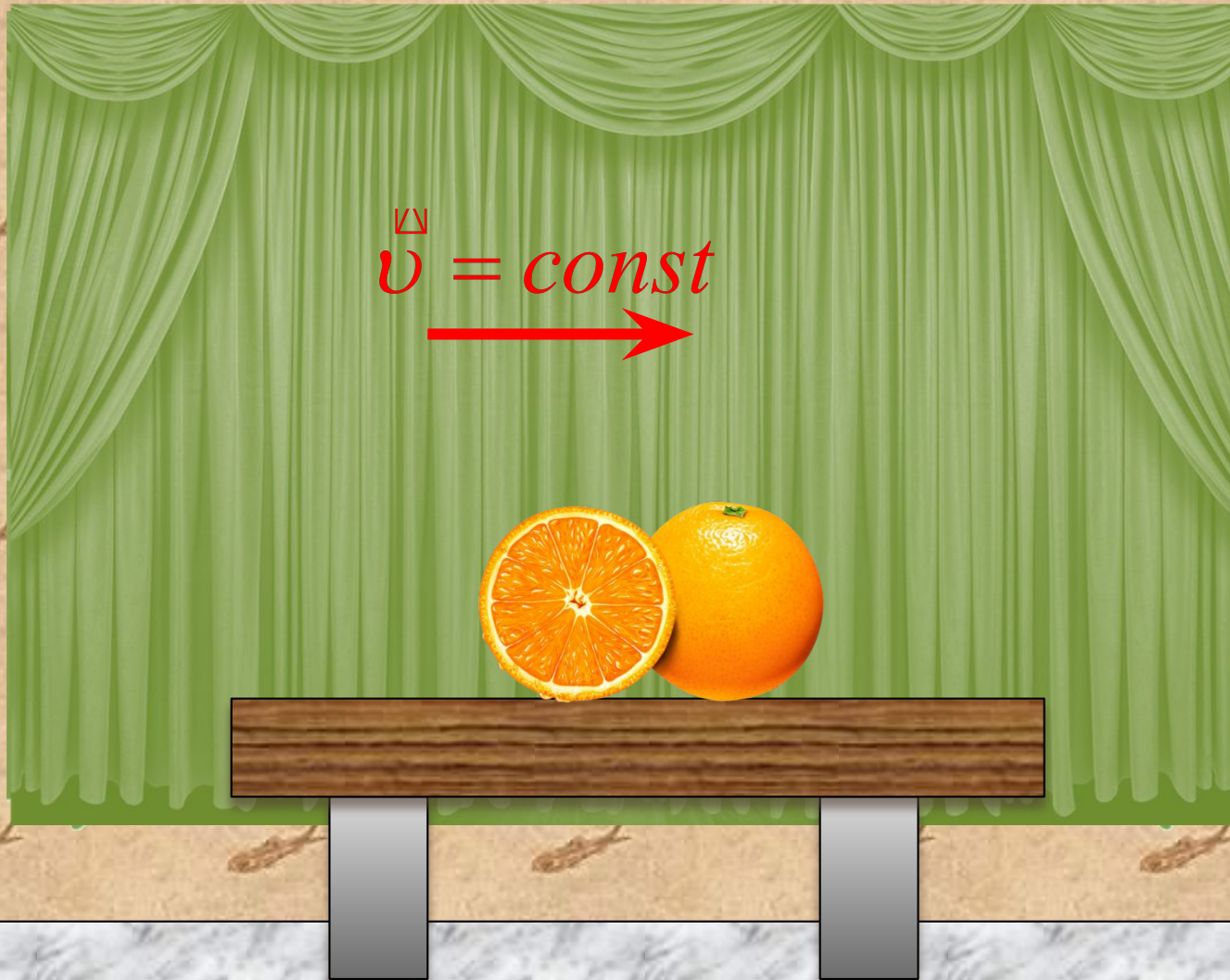
(современная формулировка)

Существуют системы отсчета, называемые инерциальными, относительно которых тело движется равномерно и прямолинейно, либо покоится, если на него не действуют другие тела или их действие уравновешенно.

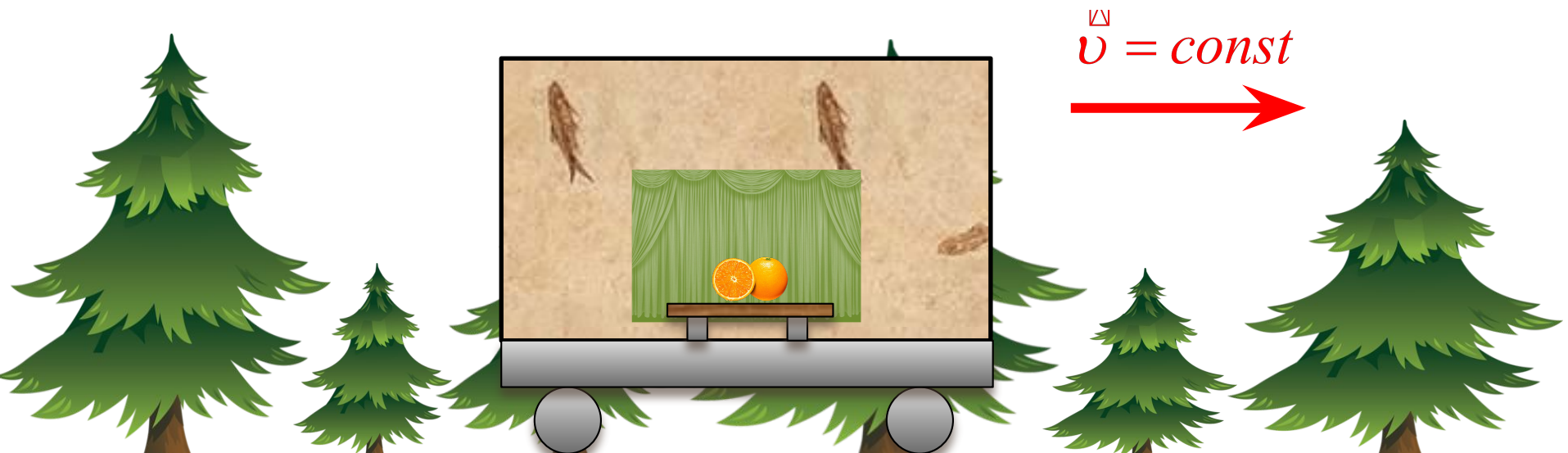


Действие тяготения земли скомпенсировано упругостью стола, иначе бы или стол сломался, или апельсины отпрыгнули от стола

# Инерциальные системы отсчета



Инерциальная система отсчета (ИСО) – это система отсчета, двигающаяся равномерно и прямолинейно или покоящаяся относительно других систем отсчета.




# Пояснение

**ИСО** - это любая система отсчета, в которой если наблюдается изменение скорости (ускорение), то причина этого - неуравновешенное действие конкретных сил определенной природы (гравитационной, электромагнитной).

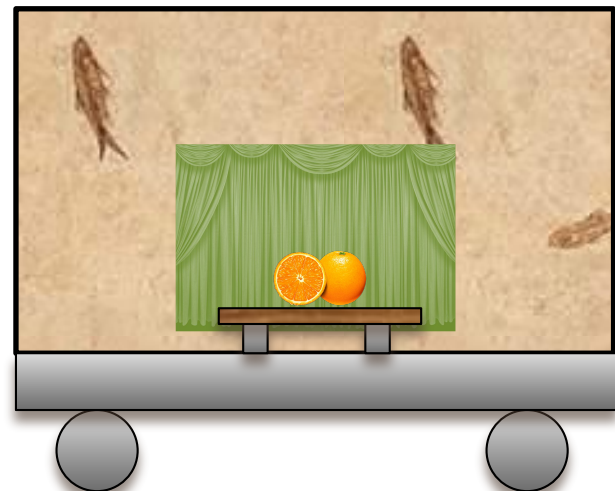
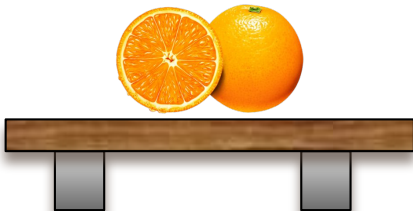


# Итог

Если система ИСО, то причиной покоя или равномерного и прямолинейного движения, является уравновешенность действия сил или их полное отсутствие.

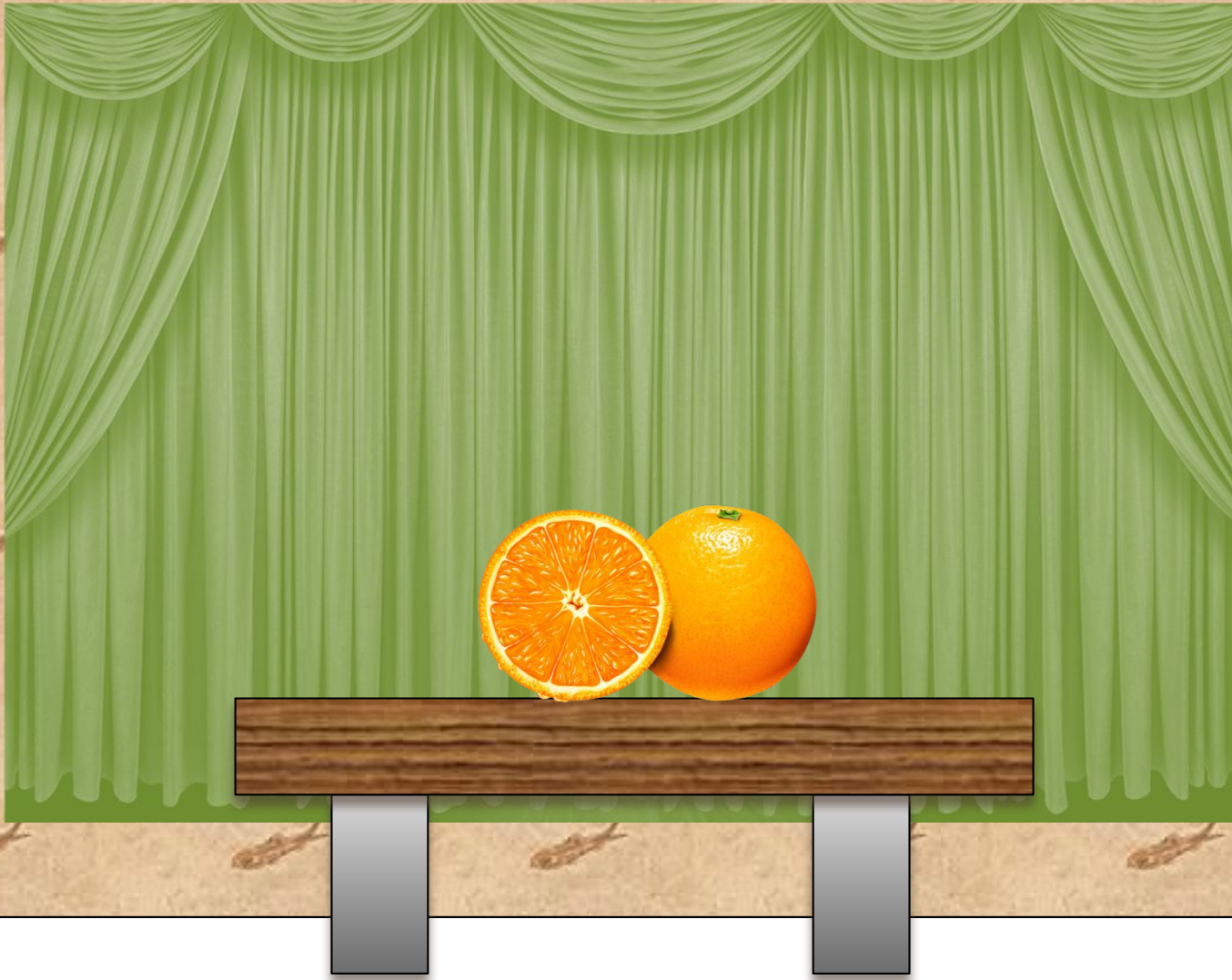
$$\vec{v} = const$$


$$\vec{v} = 0$$



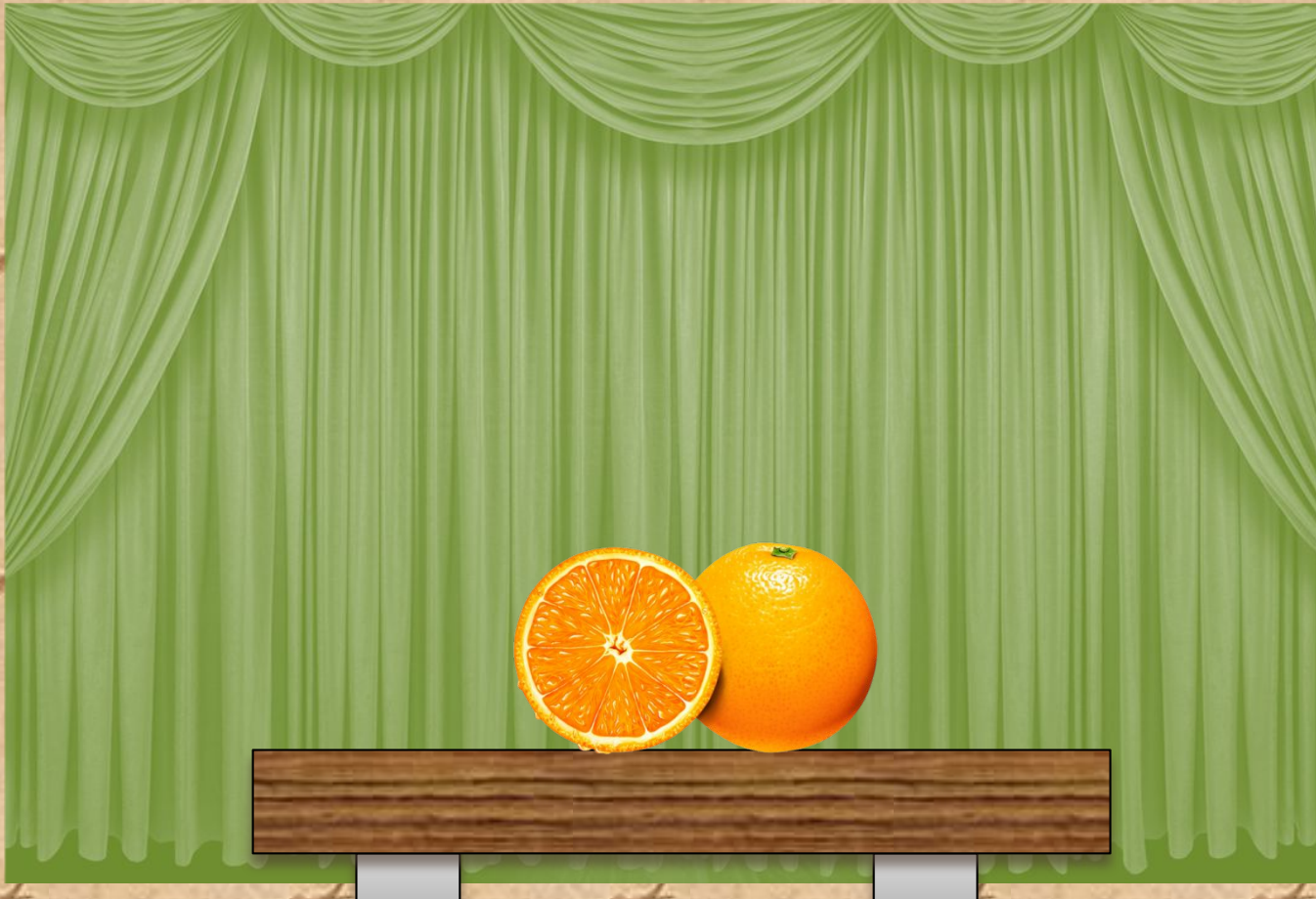


# Неинерциальные системы отсчета



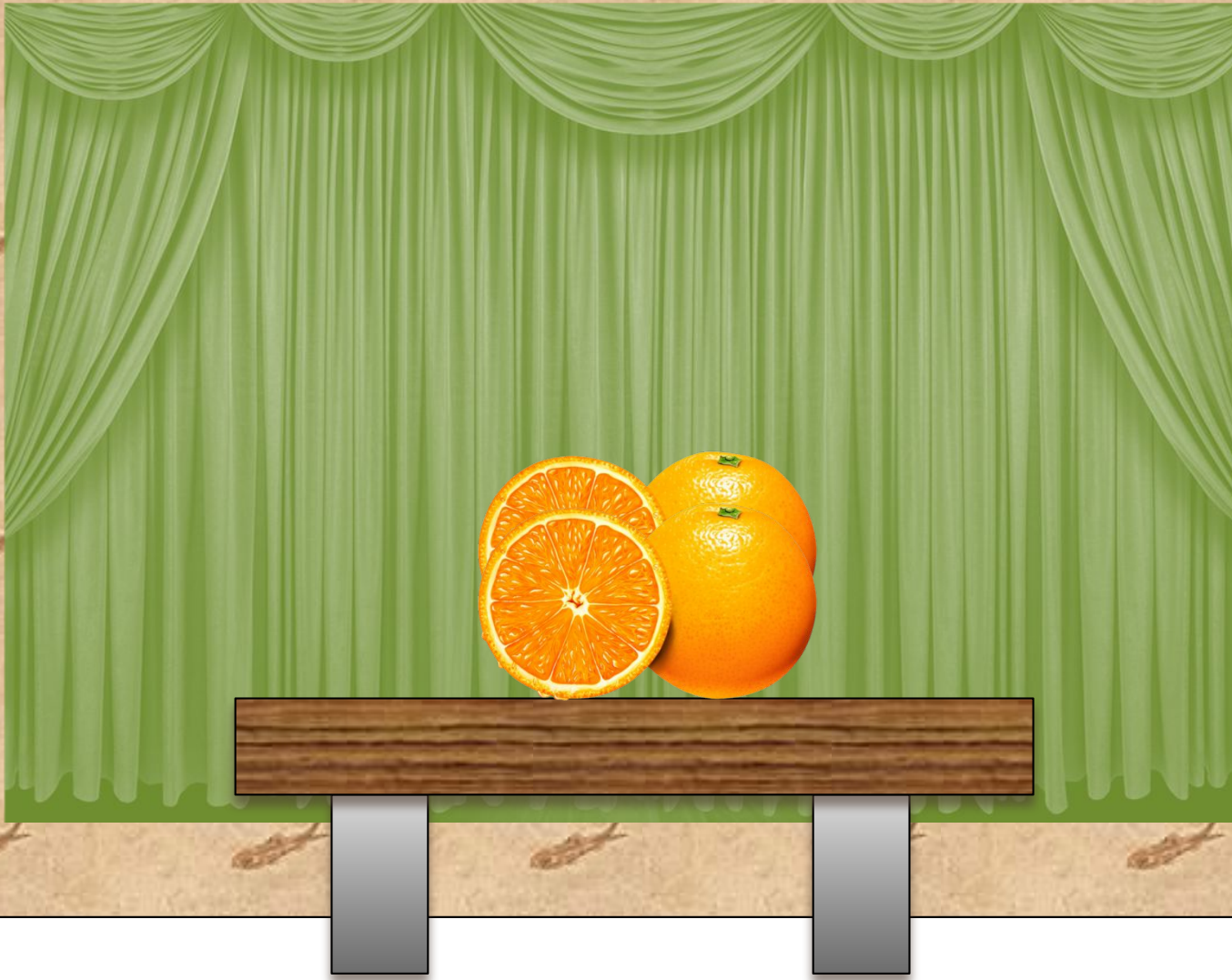
Действие тела вызывает изменение скорости? Ведь все слова боятся силы

# Неинерциальные системы отсчета



Резкое торможение вагона привело к наблюдению явления инерции у апельсин. Система отсчета «вагон» перестала быть ИСО.

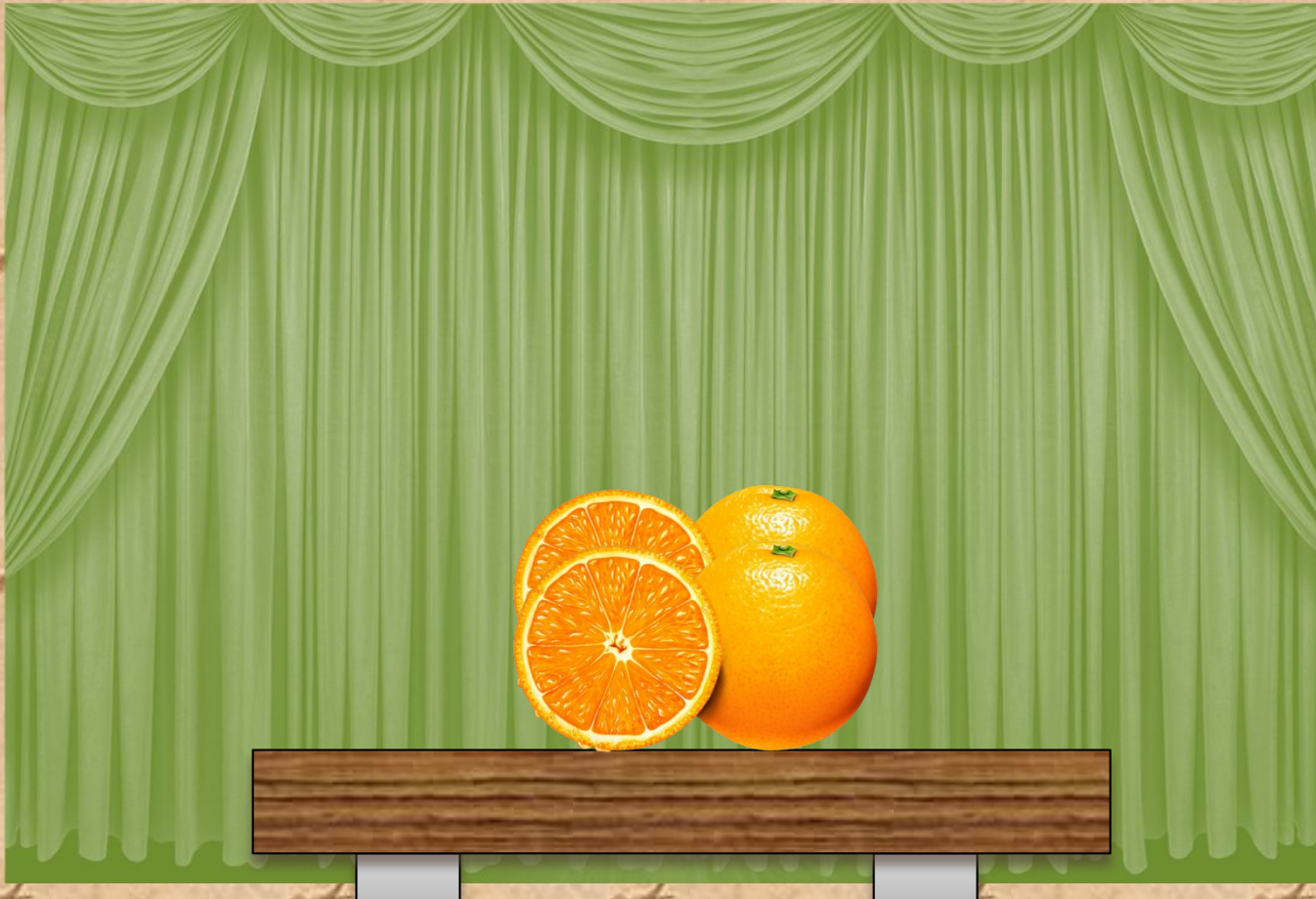
# Неинерциальные системы отсчета



Действие тела вызывает изменение скорости? Ведь все слова боти силы

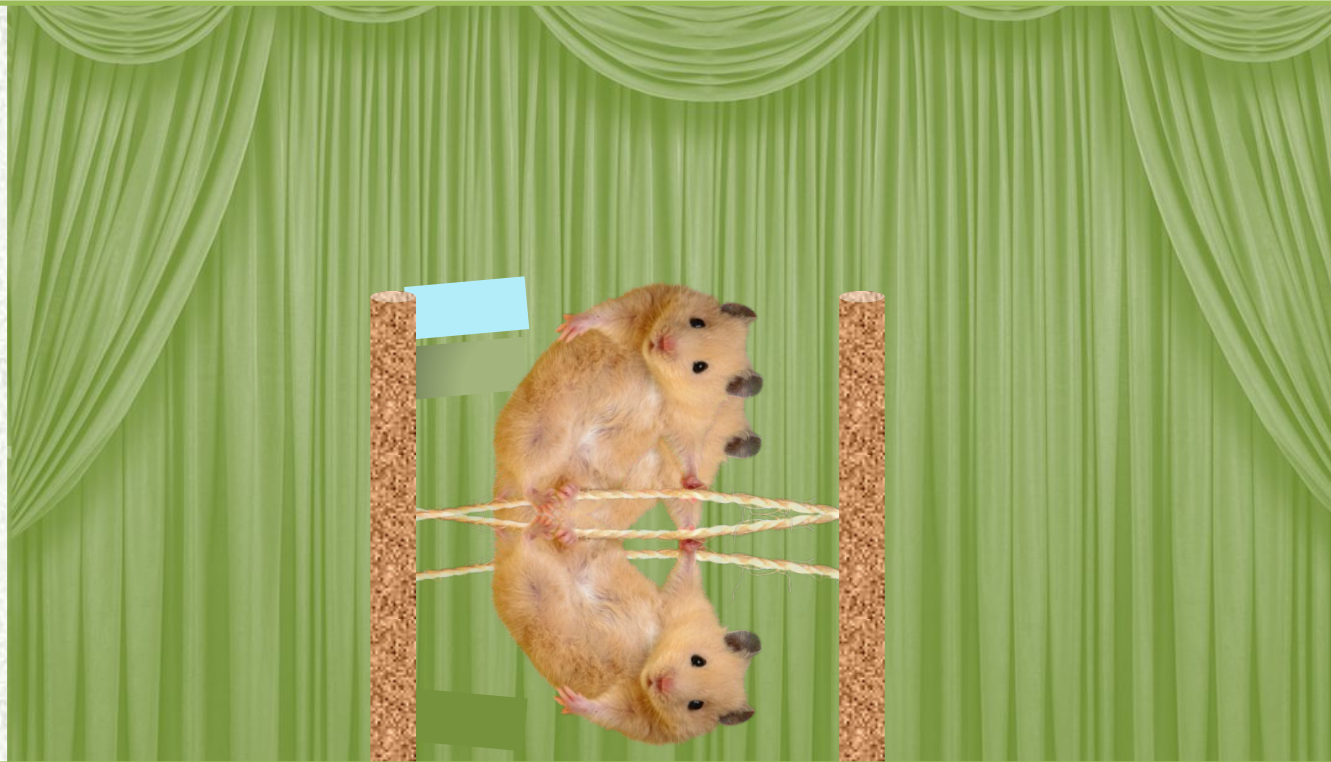


# Неинерциальные системы отсчета



Падение кабины с ускорением вниз привело к наблюдению явления инерции у апельсинов и переход в состояние невесомости. Система отсчета «кабина» перестала быть ИСО.

Сила тяготения по прежнему тянет хомячка вниз, однако сила упругости теперь не дает хомячку улететь вверх, то есть также направлена вниз. Тогда возникает вопрос: «Сила какой природы тянет его вверх?».



Нет никакой силы известной природы (гравитационной или электромагнитной) которая бы тянула хомячка вверх, просто комната стала двигаться с ускорением вниз, то есть перестала быть **ИСО**.

Сила тяготения по прежнему тянет Мурзика вниз, сила упругости со стороны опоры исчезла, сила упругости нити тянет влево. Тогда возникает вопрос: «Сила какой природы подняла его вверх и не дает упасть?».

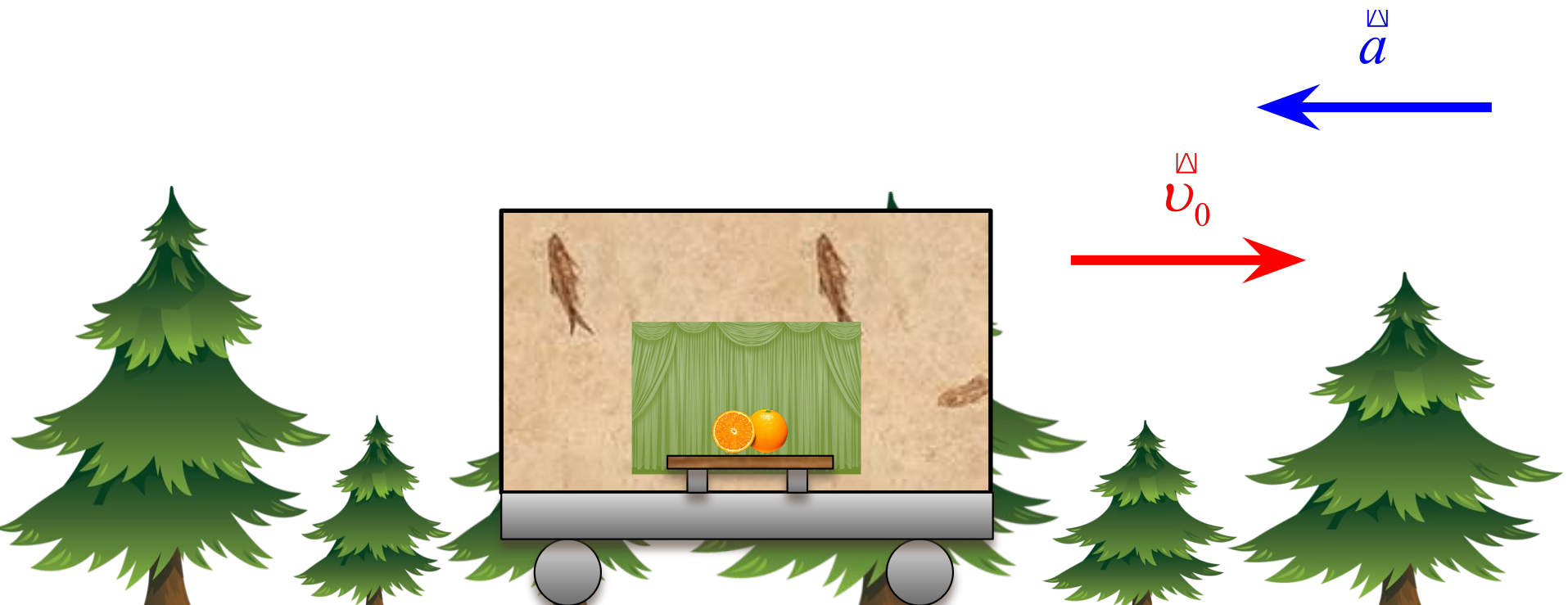
*Мииауу!!!*



Действие тяготения Мурзика уравновешено упругостью опоры на которой он стоит.

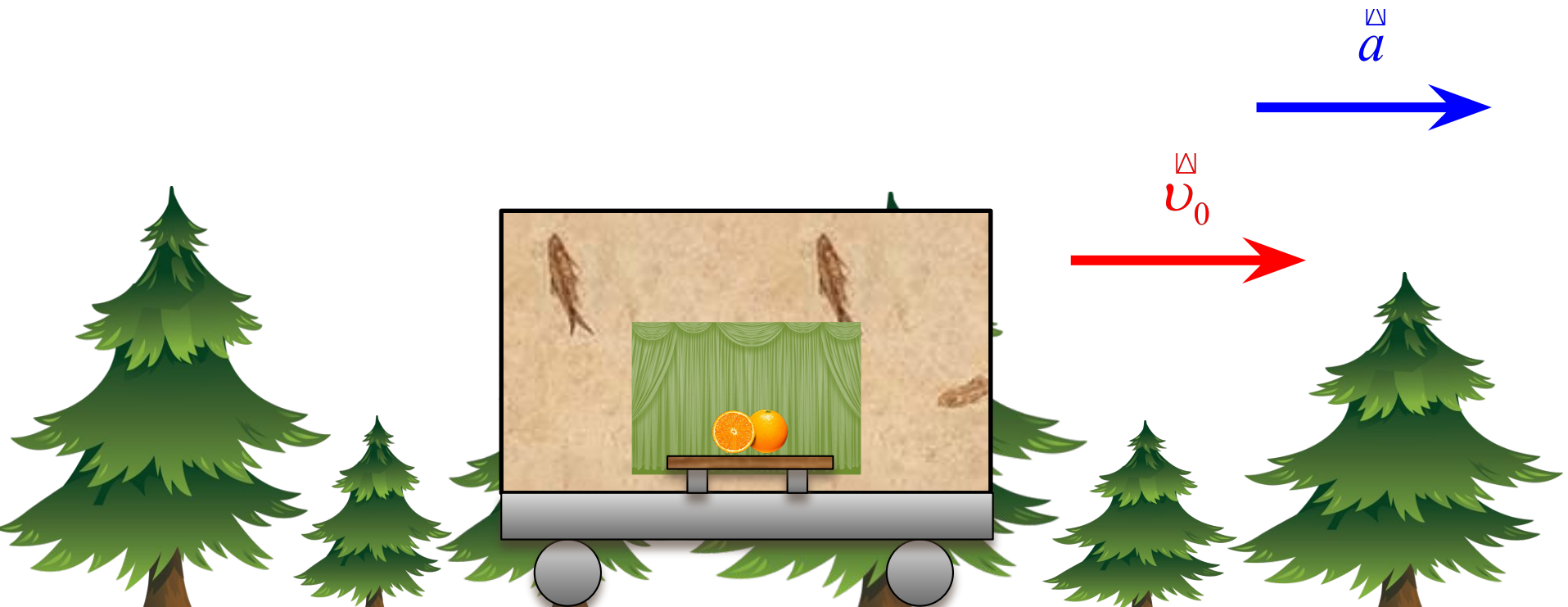
# Неинерциальная система отсчета (НИСО)

- это система отсчета, движущаяся с ускорением относительно ИСО.



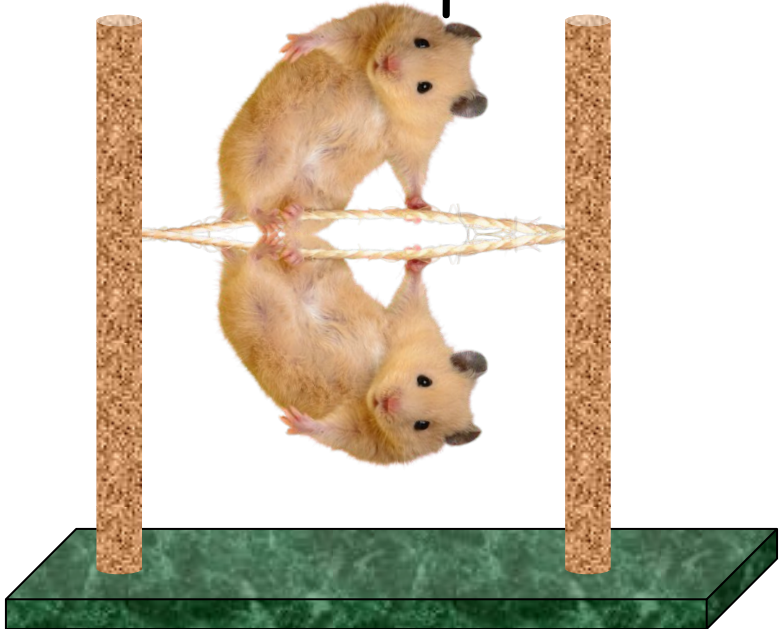


Неинерциальная система отсчета (НИСО)  
– это система отсчета движущаяся с ускорением  
относительно ИСО.



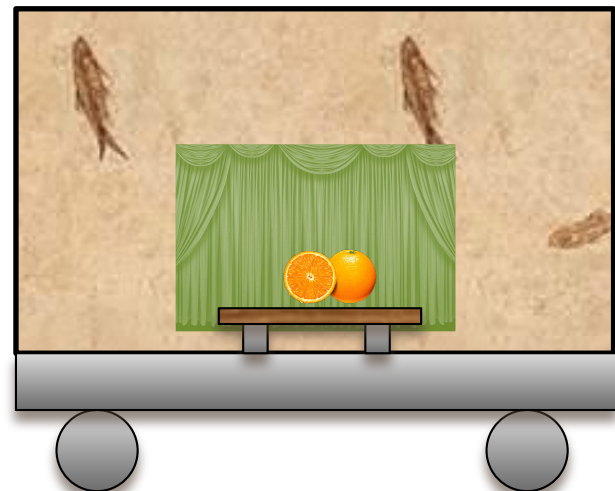
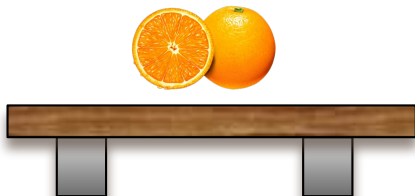
# Пояснение

**НИСО** - это когда наблюдатель видит ускорение тела, но причина этого не ясна, т.к. силы действующие на тело уравновешены и не могут вызвать это ускорение. Данное явление вызвано тем, что сам наблюдатель стал двигаться с ускорением, то есть его система отсчета перестала быть инерциальной.



# Итог

Если тело вдруг начало двигаться с ускорением, но силы, действующие на него по-прежнему уравновешивают друг друга, значит система отсчета стала **НИСО**.



# Основное утверждение механики

Причиной любого ускорения в  
ИСО, является  
**НЕУРАВНОВЕШЕННОЕ**  
действие других тел.



Образец проверочной  
работы



«Кастрюлька с задачками»

1

2

3

4

5

**THE END**



## Задача 1



Назовите действие каких тел приводит к наблюдаемому:

**Самолет взлетает**



## Задача 2



Назовите действие каких тел приводит к наблюдаемому:

**Воздушный шар движется равномерно и прямолинейно.**



## Задача 3



Назовите действие каких тел  
приводит к наблюдаемому:

**Колбаска висит на ниточке**



## Задача 4



Назовите действие каких тел приводит к наблюдаемому:

**Лодка на привязи у берега озера**



## Задача 5



Назовите действие каких тел приводит к наблюдаемому:

**Лежавший на полке вагона чемодан съехал и упал.**







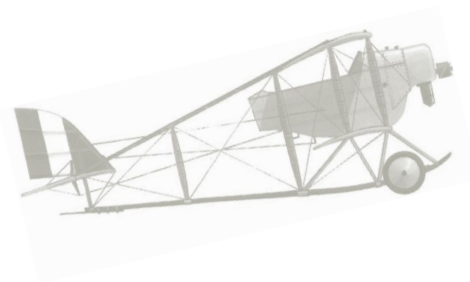
# Решение №1



На самолет действуют:

1. Тяготение земли;
2. Подъемная сила крыла;
3. Выталкивающая сила (сила Архимеда);
4. Сила сопротивления движению;
5. Сила тяги двигателя.

Так как траектория кривая, значит изменяется направление скорости, а значит действие неуравновешенно. Больше всех сил подъемная сила крыла => мы наблюдаем за самолетом находясь в ИСО.





# Решение №2



Так как шар движется равномерно и прямолинейно, значит все силы действующие на него уравновешены => мы наблюдаем за шаром находясь в ИСО.



На шар действуют:

1. Тяготение земли;
2. Выталкивающая сила (сила Архимеда).

Сила сопротивления движению отсутствует, т.к. шар движется вместе с воздушным потоком.





# Решение №3



Так как колбаски **покоятся**, значит все силы действующие на них уравновешенны => мы наблюдаем за ними находясь в **ИСО**.

На колбаски действуют:

1. Тяготение земли;
2. Выталкивающая сила (сила Архимеда);
3. Сила упругости нити.







# Решение №4



На лодку действуют:

1. Тяготение земли;
2. Выталкивающая сила (сила Архимеда).

Так как лодка покоится, значит все силы действующие на нее уравновешенны => мы наблюдаем за ней находясь в ИСО.





# Решение №5



На чемодан действуют:

1. Тяготение земли;
2. Упругость опоры (полки).

Чемодан слетев с полки движется вниз, т.к. сила тяжести перестала быть уравновешена силой упругости полки. Но вот природу силы которая стащила его с полки, невозможно определить. Ни гравитация, ни трение, ни упругость не могли этого сделать в виду своих свойств.

Однако ускорение присутствует => мы наблюдаем за чемоданом находясь в НИСО.







Учеба – это труд,  
А труд легким не  
бывает.

Дорогу осилит –  
идуший!



# Ответьте на вопрос

**1) Когда тела покоятся или движутся равномерное и прямолинейно?**



# Ответьте на вопрос

**2) Какие системы называют инерциальными?**

# Ответьте на вопрос

**3) Каковы причины ускорения в ИСО?**

# Ответьте на вопрос

**4) Когда система отсчета перестает быть инерциальной?**

# Что такое

## 5) Инерция

# Отвѣтъе на вопрос

**6) Ежик ехал на машине,  
Радостно смотрел в окно.  
Вдруг его к стеклу прижало,  
Что же тут произошло?**

# Ответьте на вопрос

**7) В каком случае поезд можно считать инерциальной системой отсчета?**

1. Яблоко покоится на столике;
2. Пассажир не может идти ровно и прямо, хотя трезв;
3. Пассажир не понимает едет поезд или стоит;
4. Пассажира вжало в стенку.

# Решите задачу

- 8)**      **Скорость лодки относительно воды 5 км/ч, а воды в реке 1 км/ч. За какое время лодка пройдет 12 км по течению реки?**

# ОТВЕТЫ



- 1) Когда на него ничего не действует или все действия уравновешивают друг друга;
- 2) Двигающиеся без ускорения или покоящиеся относительно других СО;
- 3) Неуравновешенное действие других тел;
- 4) Когда начинает двигаться с ускорением, то есть меняет свое состояние, покоя или РПД;
- 5) См. определение.
- 6) Система перестала быть ИСО, то есть возникло ускорение. Автобус резко затормозил или сделал поворот (если ежика к боковому стеклу прижало);
- 7) 1 и 3;
- 8) 2 часа.



