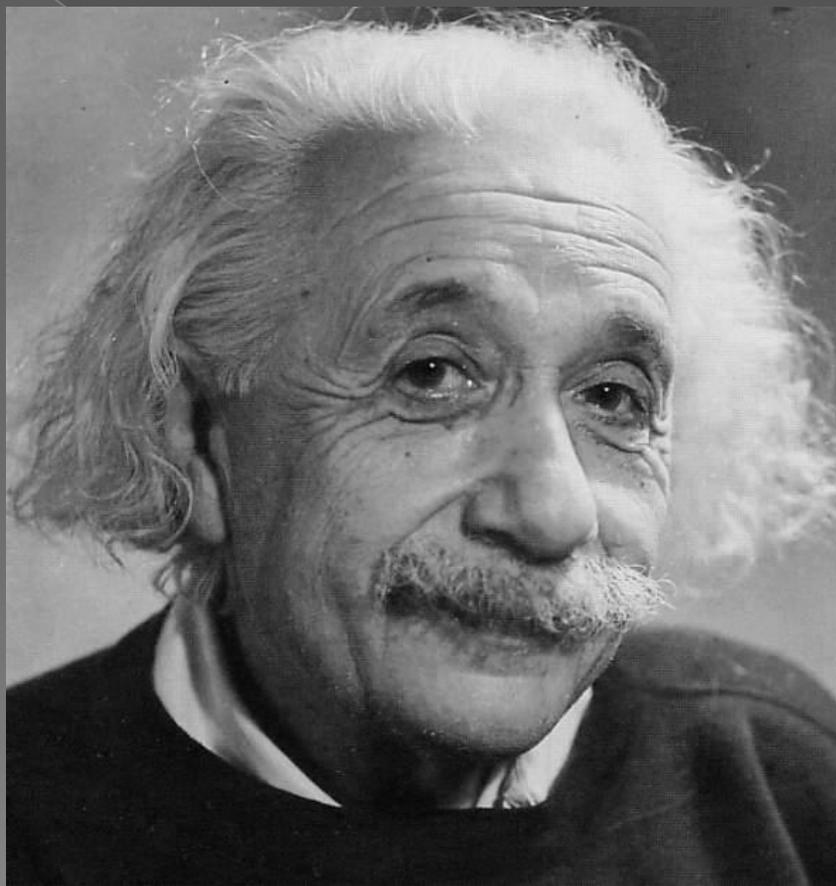


Основные положения общей теории относительности. Скорость света в вакууме.

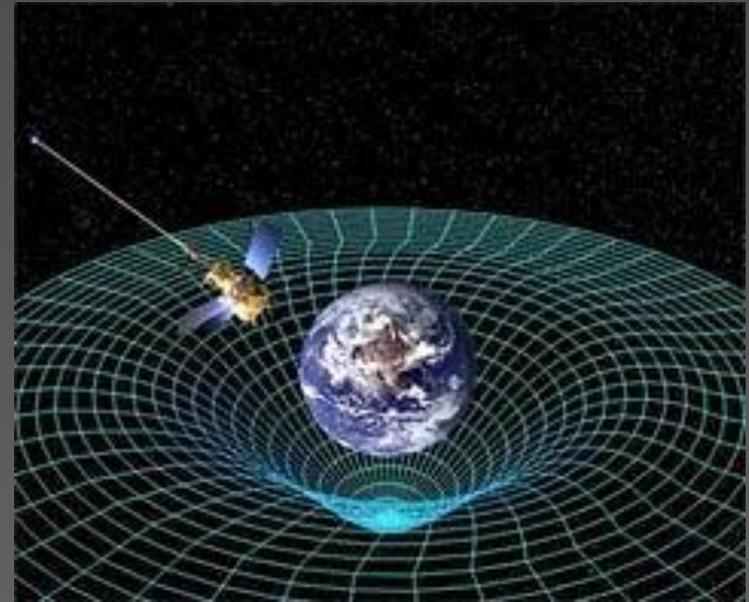
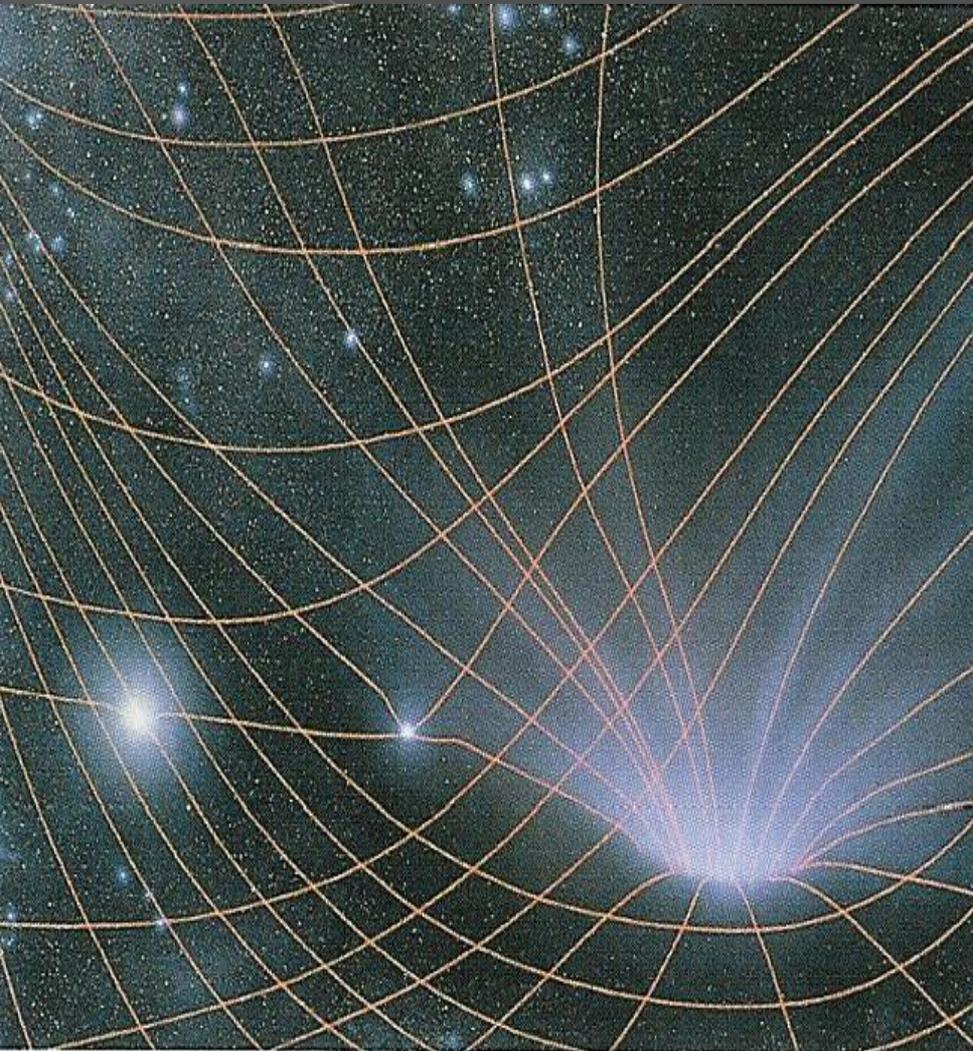
Выполнила:
ученица 10-А класса
Рифаи Диана

Общая теория относительности (ОТО) — физическая теория пространства-времени и тяготения, основана на экспериментальном принципе эквивалентности гравитационной и инерционной масс и предположении о линейности связи между массой и вызываемыми ею гравитационными эффектами, опубликованная Альбертом Эйнштейном в 1915—1916 годах.



Альберт Эйнштейн (автор общей теории относительности)

ОТО в настоящее время — самая успешная теория гравитации, хорошо подтверждённая наблюдениями.



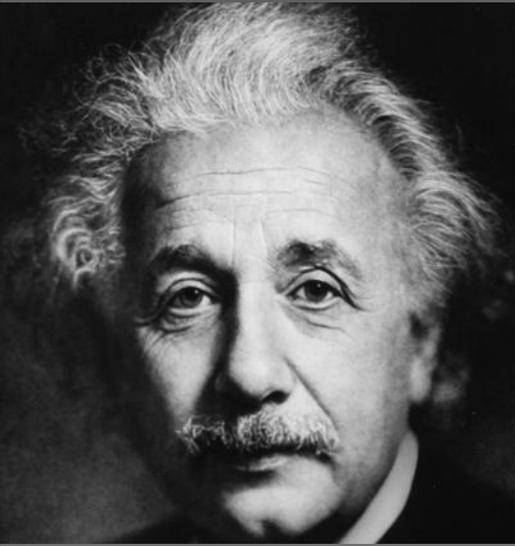
Основные постулаты ОТО

- Альберт Эйнштейн создал новую теорию – теорию относительности, или релятивистскую механику (от английского *relativity* - относительность).
- *Первый постулат теории относительности.*
- Все законы природы одинаковы в инерциальных системах отсчета.
- *Второй постулат теории относительности.*
- Скорость света в вакууме одинакова во всех инерциальных системах отсчета.

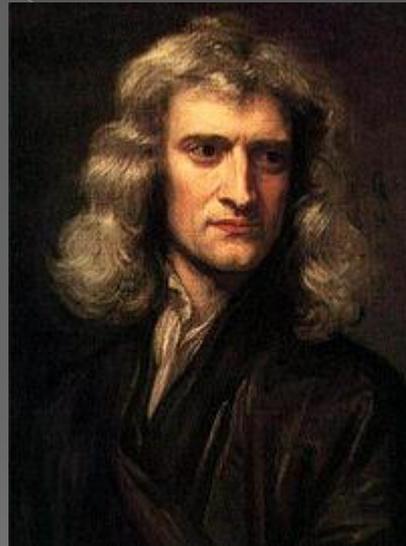
Опровержение теории относительности

- Еще одним общеизвестным утверждением является то, что Специальная Теория Относительности является частным случаем Общей Теории Относительности. Следовательно, все выводы, сделанные на основании СТО, должны подтверждать постулаты и выводы ОТО. Один из постулатов ОТО утверждает равенство инерционной и гравитационной масс материи. Этот постулат называется "Принципом эквивалентности". Но стоит нам только представить себе, что мы летим мимо Земли с околосветовой скоростью, как выяснится, что масса Земли увеличилась в сотни и миллионы раз. Этот вывод мы можем сделать на основании СТО, которая утверждает, что чем больше скорость движения объекта, тем больше его масса. Но огромная масса в ограниченном объеме - это прямой путь к гравитационному коллапсу и образованию черной дыры.

Теория гравитации Ньютона основана на понятии силы тяготения, которая является далекодействующей силой — она действует мгновенно на любом расстоянии. Этот мгновенный характер действия несовместим с полевой парадигмой современной физики, и, в частности, со специальной теорией относительности, выведенной Эйнштейном, Пуанкаре и Лоренцом в 1905 году. Действительно, в этой теории никакая информация не может распространиться быстрее скорости света в вакууме.



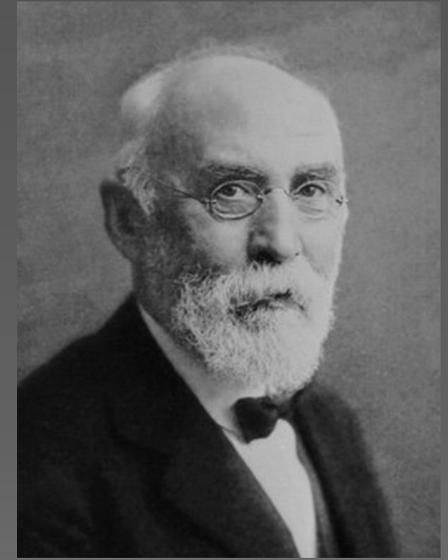
Альберт Эйнштейн



Исаак Ньютон



Пуанкаре Анри

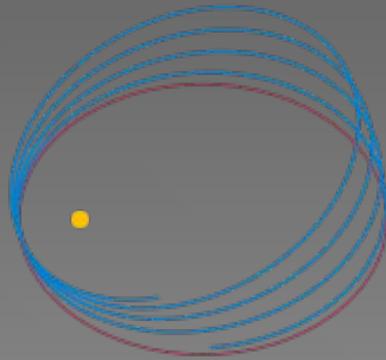


Лоренц Хендрик

Согласно принципу соответствия, в слабых гравитационных полях предсказания общей теории относительности совпадают с результатами применения ньютоновского закона всемирного тяготения с небольшими поправками, которые растут по мере увеличения напряжённости поля.

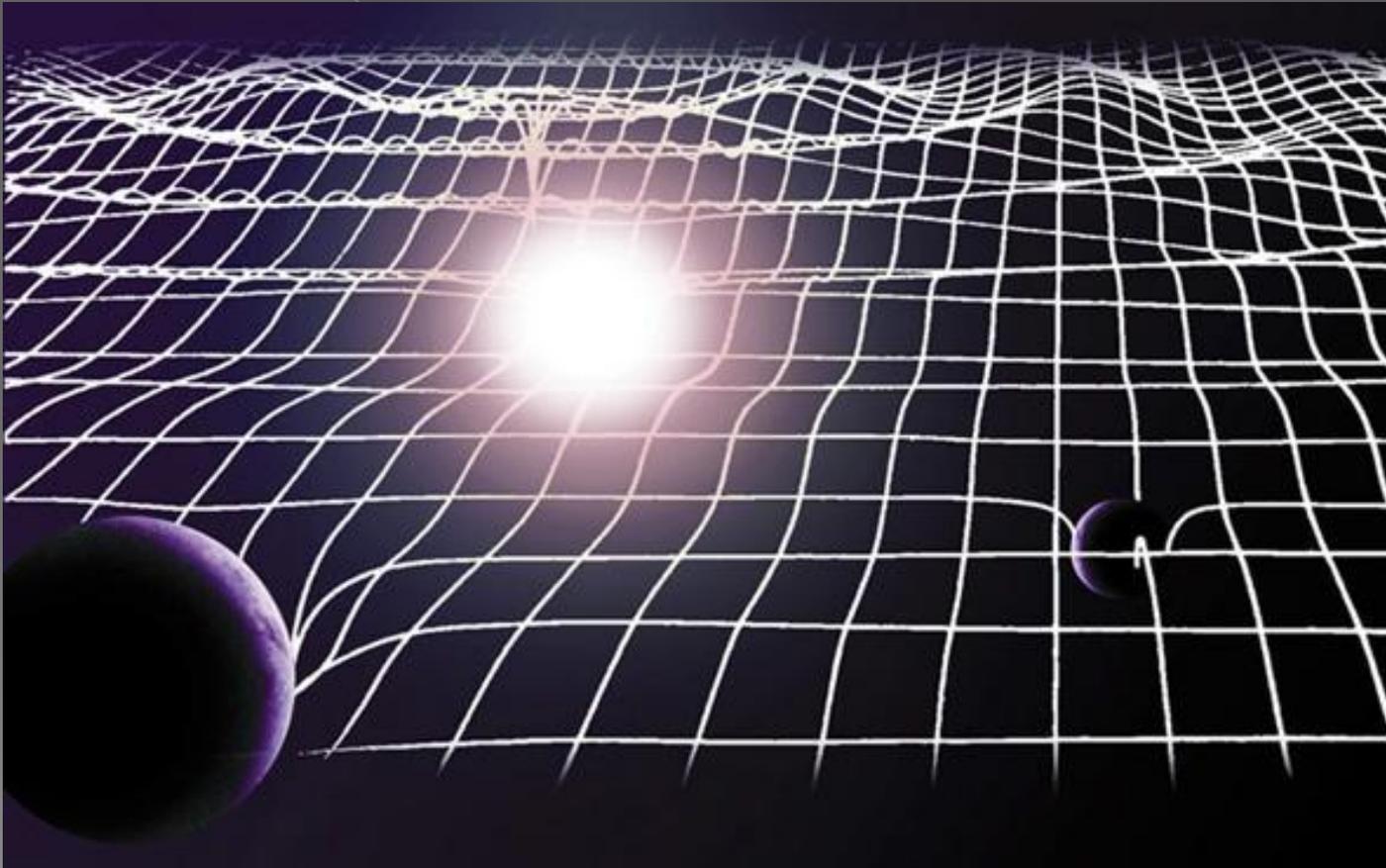
Первыми предсказанными и проверенными экспериментальными следствиями общей теории относительности стали три классических эффекта, перечисленных ниже в хронологическом порядке их первой проверки:

- Дополнительный сдвиг перигелия орбиты Меркурия по сравнению с предсказаниями механики Ньютона.
- Отклонение светового луча в гравитационном поле Солнца.
- Гравитационное красное смещение, или замедление времени в гравитационном поле.

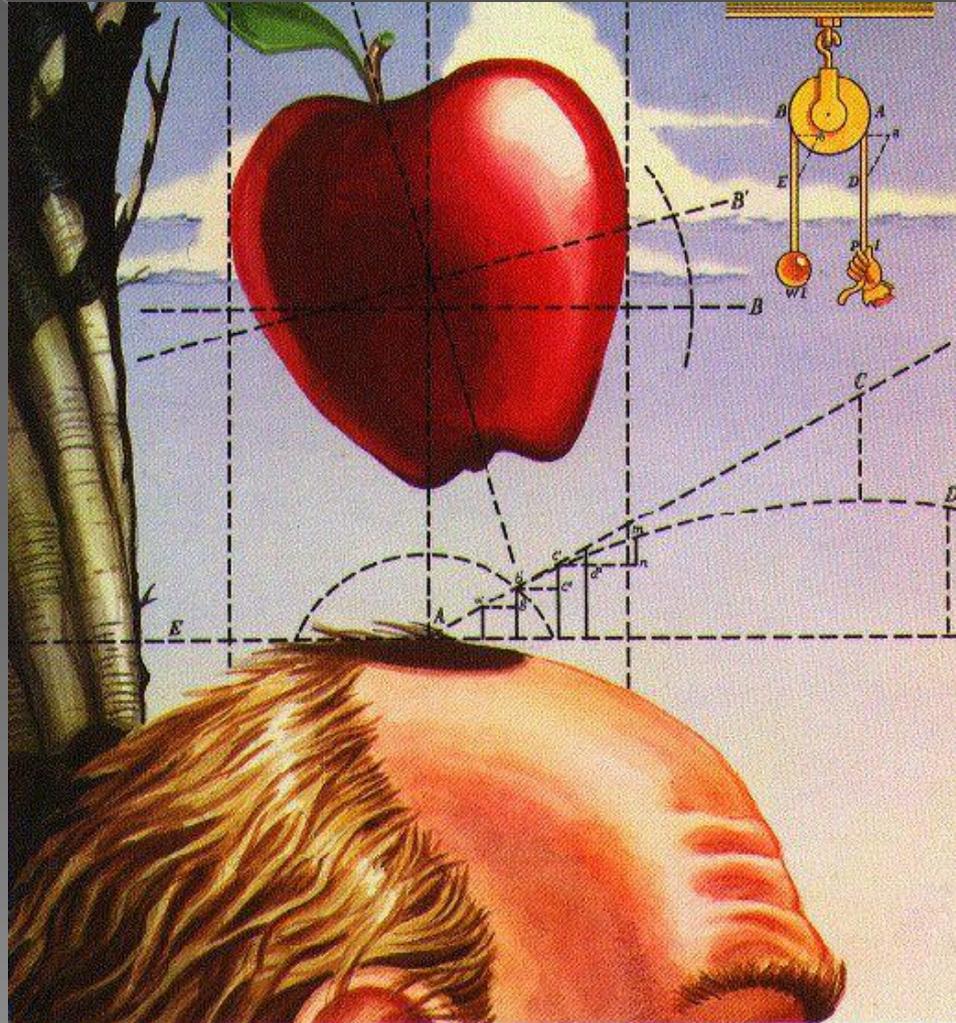


Орбита по Ньютону (красная) и по Эйнштейну (голубые) одной планеты, вращающейся вокруг звезды

В основе ОТО лежит экспериментальный факт равенства инертной массы (входящей во 2-ой закона Ньютона) и гравитационной массы (входящей в закон тяготения) для любого тела. Это равенство проявляется в том, что движение тела в поле тяготения не зависит от его массы. Следствием этого является отсутствие гравитационно нейтральных тел.



Закон всемирного тяготения Ньютона говорит нам, что между любыми двумя телами во Вселенной существует сила взаимного притяжения. С этой точки зрения Земля вращается вокруг Солнца, поскольку между ними действуют силы взаимного притяжения. Общая теория относительности, однако, заставляет нас взглянуть на это явление иначе.



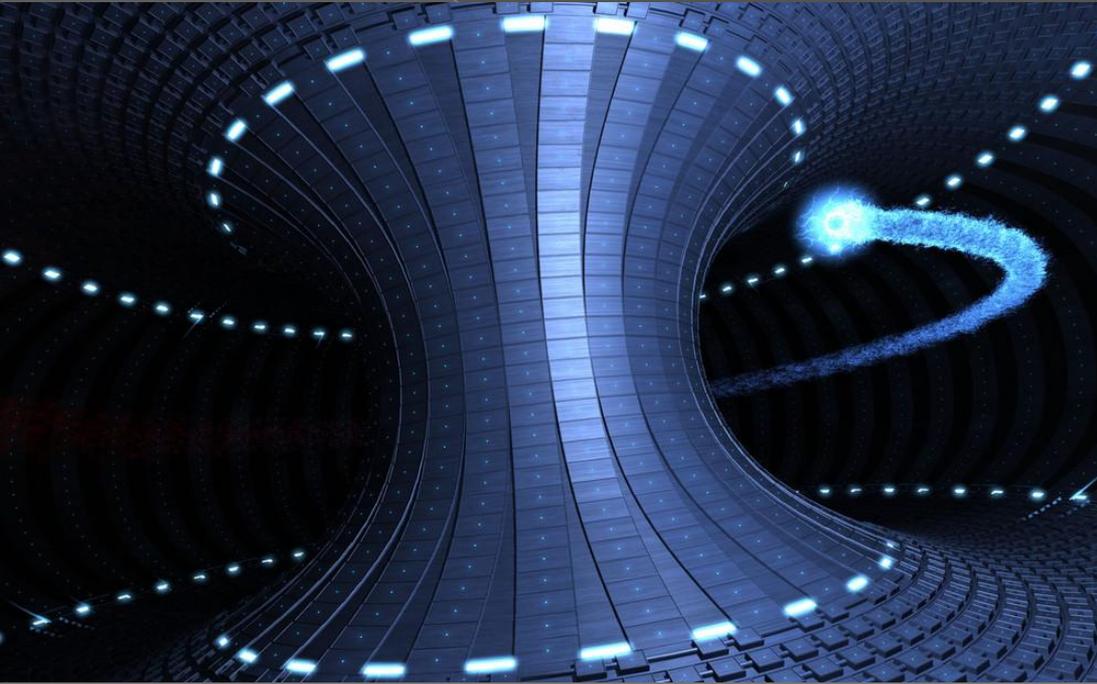
Скорость света в вакууме — абсолютная величина скорости распространения электромагнитных волн в вакууме. В физике традиционно обозначается латинской буквой «с». Скорость света в вакууме — фундаментальная постоянная, не зависящая от выбора инерциальной системы отсчёта (ИСО).

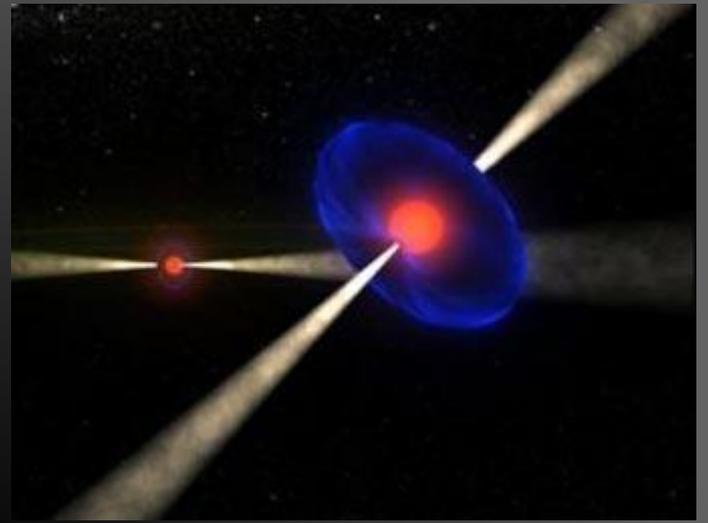
$$c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{М}}{\text{с}}$$

Формула скорости света в вакууме



- В природе со скоростью света распространяются (в вакууме):
- собственно, видимый свет и другие виды электромагнитного излучения (радиоволны, рентгеновские лучи, гамма-кванты и др.);
 - предположительно — гравитационные волны.





Спасибо за внимание!

