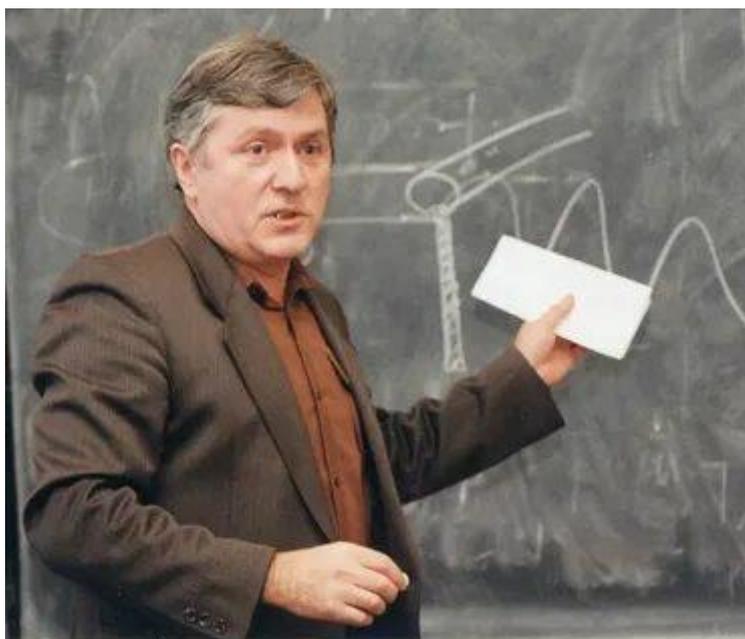


## 2 тур - 3 мая 2025

Вопрос для 5-7 классов.



### **РУДЕНКО Олег Владимирович**

Академик РАН, доктор физико-математических наук  
Заведующий кафедрой акустики физического факультета МГУ  
Главный редактор журнала «Успехи физических наук»

<https://new.ras.ru/staff/akademiki/rudenko-oleg-vladimirovich/>

<https://ufn.ru/ru/authors/364/rudenko-oleg-v/>

### **Вопрос «Корабли и самолеты»:**

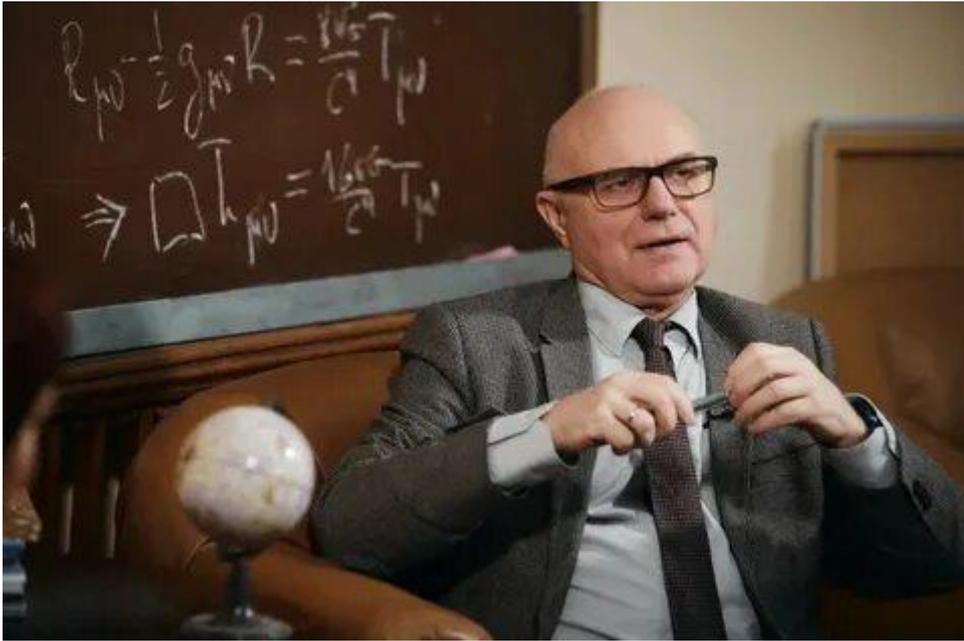
Корабли, идущие параллельными курсами, притягиваются друг к другу (попробуйте оценить силу притяжения) и могут столкнуться бортами. Напротив, приземляющийся самолет не притягивается к взлетно-посадочной полосе, а отталкивается от нее. Это так называемый «экранный эффект», используемый при полете экранопланов. Объясните это отличие.



Фото взято с официального сайта Объединенной судостроительной корпорации (<https://aoosk.ru>) и объединенной авиастроительной корпорации (<https://www.uacrussia.ru>)

## 2 тур - 3 мая 2025

Вопрос для 8-9 классов.



### **ПОСТНОВ Константин Александрович**

Член-корреспондент РАН, доктор физико-математических наук  
Заведующий кафедрой астрофизики и звёздной астрономии физического факультета МГУ  
Директор Государственного астрономического института им. П. К. Штернберга

<https://new.ras.ru/staff/chlen-korrespondent-ran/postnov-konstantin-leksandrovich/>  
<https://phys.msu.ru/rus/about/structure/div/div-astronomy/chair-astrophysics/>

### **Вопрос «Солнечная подсветка облаков»:**

Когда солнце находится за облаком, на краях облака появляется яркая кромка (проверьте, попробуйте сфотографировать этот эффект на камеру и пришлите фото). Какого цвета эта кромка и почему? Объясните наблюдаемое явление.



## 2 тур - 3 мая 2025

Вопрос для 10-11 классов.



### **ФЕДЯНИН Андрей Анатольевич**

Профессор РАН, доктор физико-математических наук

Проректор МГУ им. М.В. Ломоносова

<https://new.ras.ru/staff/professor-ran/fedyanin-andrey-anatolevich/>

<https://msu.ru/info/struct/fedyanin.html>

### **Вопрос «Лазер в интерферометре LIGO»:**

Представьте, что пространство и время — это поверхность озера. Если бросить в воду камень, по воде пойдут круги. Точно так же, когда в космосе сталкиваются очень тяжёлые объекты (например, чёрные дыры), они создают "рябь" в пространстве — такое явления называют гравитационными волнами. В 2015 году учёные впервые поймали такую волну с помощью специального прибора — обсерватории LIGO. Хотя это было важным открытием в области астрофизики, совершить его удалось благодаря достижениям в лазерной физике. Обсерватория LIGO представляет из себя сложную оптическую систему – модифицированный интерферометр Майкельсона. В ней излучение сверхстабильного лазера делится на два луча. Эти два луча распространяются по двум тоннелям длиной 4 км. Внутри каждого тоннеля находятся по два зеркала, между которыми луч многократно отражается. Спустя 280 отражений лучи выходят из тоннелей и встречаются на фотодетекторе. При прохождении гравитационной волны сквозь обсерваторию, пространство между зеркалами сужается или расширяется, причем тоннели расположены так, что длина одного тоннеля увеличивается, а второго – уменьшается. Благодаря эффекту интерференции можно выяснить, насколько один лазерный луч опережает другой в результате изменения оптического пути. В 2015 году удалось наблюдать гравитационную волну, возникшую при слиянии двух черных дыр. В эксперименте один лазерный луч опережал второй на  $1.86(6) \cdot 10^{-24}$  секунды.

1. Оцените, за какое время лазерный луч проходит весь оптический путь.
2. Оцените, насколько изменилось расстояние между зеркалами при прохождении гравитационной волны.
3. Представьте, что длина плеч интерферометра равна расстоянию от Земли до Солнца, а относительное изменение пространства осталось таким же, сравните амплитуду сжатия пространства в таком случае с размером атома.
4. Кто из российских ученых сыграл важную роль в реализации проекта? В чем состоит их вклад?



Фото взято с сайта проекта LIGO (<https://ligo.org/>). Узнайте о выдающей роли российских академических научных школ в реализации проекта в статье «Русский след в гравитационном поле» ([https://phys.msu.ru/rus/about/sovphys/ISSUES-2016/03\(119\)-2016/22802/](https://phys.msu.ru/rus/about/sovphys/ISSUES-2016/03(119)-2016/22802/))