

# 1 тур - 1 мая 2025

Вопрос для 5-7 классов.



## **Бразжкин Вадим Вениаминович**

Академик РАН, доктор физико-математических наук  
Директор института физики высоких давлений им. Л.Ф. Верещагина РАН

<https://new.ras.ru/staff/akademiki/brazhkin-vadim-veniaminovich/>

<http://www.hppt.troitsk.ru/per-foto/2014/Brazhkin-14-ru.htm>

### **Вопрос «Самолет в облаке»:**

Самолет при входе в облако вздрагивает. А еще при этом меняется уровень шума в салоне. Почему?



Фото взято с официального сайта Объединенной авиастроительной корпорации (ПАО «ОАК»).  
ОАК - российская авиастроительная корпорация, одна из крупнейших в мире. Объединяет крупные авиастроительные предприятия России. (<https://www.uacrussia.ru>)

# 1 тур - 1 мая 2025

Вопрос для 8-9 классов.



## Колачевский Николай Николаевич

Член-корреспондент РАН, доктор физико-математических наук

Член Президиума Российской академии наук

Директор Физического института имени П.Н. Лебедева РАН

Научный руководитель группы «Прецизионные квантовые измерения» Российского квантового центра

<https://new.ras.ru/staff/chlen-korrespondent-ran/kolachevskiy-nikolay-nikolaevich/>

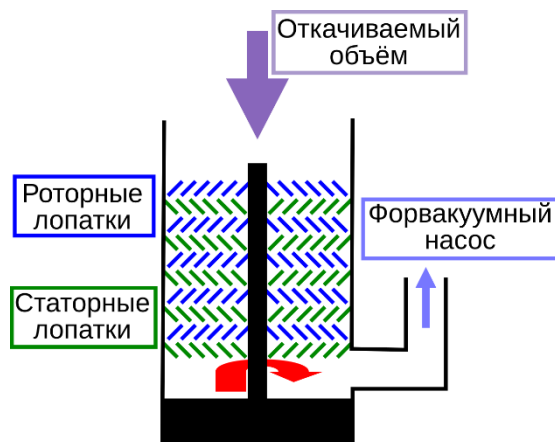
<https://rqc.ru/team/прецизионные-квантовые-измерения>

<https://lebedev.ru/ru/personalities/direktora/768>

### Вопрос «Турбомолекулярный насос»:

Турбомолекулярный насос – это один из видов высоковакуумных насосов, используемых для откачки до ультранизких давлений порядка  $10^{-10}$  мбар (для сравнения, атмосферное давление -  $10^3$  мбар). Основным элементом такого насоса – система роторных и статорных ступеней, чередующихся между собой и обладающими наклонными радиальными лопатками (см. рисунок). Вращение ротора с большой угловой скоростью приводит к созданию потока газа через пространство между лопатками.

Объясните принцип действия турбомолекулярного насоса. Почему для эффективной работы требуется предварительная откачка форвакуумным насосом (на рисунке справа)? Почему легкие газы откачивать сложнее, чем тяжелые?



# 1 тур - 1 мая 2025

Вопрос для 10-11 классов.



## ЛИБАНОВ Максим Валентинович

Член-корреспондент РАН, профессор РАН, доктор физико-математических наук

Директор Института ядерных исследований РАН

Заведующий кафедрой МФТИ

Профессор кафедры физики частиц и космологии Физического факультета МГУ

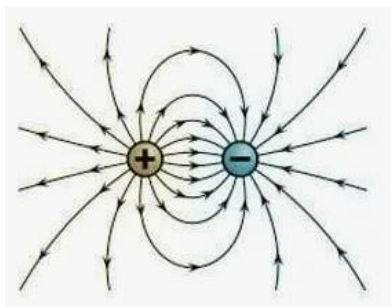
<https://new.ras.ru/staff/chlen-korrespondent-ran/libanov-maksim-valentinovich/>

<https://www.inr.ru/libanov/index.html>

### Вопрос «Отрицательная масса»:

Закон всемирного тяготения Ньютона гласит, что сила гравитационного притяжения между двумя материальными точками действует вдоль соединяющей их прямой, пропорциональна обеим массам и обратно пропорциональна квадрату расстояния. Этот закон по своей формулировке очень похож на закон Кулона: слово «масс» необходимо заменить на слово «(электрический) заряд» и поменять направление силы. При этом одноименные заряды будут отталкиваться (а массы гравитационно притягиваются), а разноименные - притягиваться. А что будет, если предположить, что в природе существуют частицы с отрицательной массой? Такая возможность, например, в настоящее время всерьез рассматривается некоторыми учеными в контексте объяснения свойств темной материи и темной энергии.

Предполагая, что частицы с отрицательной массой подчиняются всем законам Ньютона, а также что принцип эквивалентности (то есть равенство гравитационной и инертной массы) остается справедливым, попробуйте описать движение таких частиц. А именно, рассмотрите упругие столкновения таких частиц между собой и с частицами обычной материи. Включите в рассмотрение гравитацию и выясните, как будут себя вести две изначально покоящиеся частицы. В обоих случаях попробуйте исследовать различные возможные соотношения между массами частиц. Выполняются ли законы сохранения энергии и импульса для процессов с участием частиц с отрицательной массой? Что происходит с центром масс?



???

