



IX НАУЧНАЯ ОЛИМПИАДА «ФИЗИК- ИССЛЕДОВАТЕЛЬ»

**Факультет нелинейных процессов
Саратовского государственного университета
совместно Саратовским филиалом
Института радиотехники и электроники РАН
при поддержке фонда некоммерческих программ «Династия»
проводят IX научную олимпиаду
«ФИЗИК-ИССЛЕДОВАТЕЛЬ»**

Жюри олимпиады:

д.ф.-м.н., профессор Кузнецов А.П., в.н.с. СФ ИРЭ РАН, зав. базовой кафедрой динамических систем ФНП СГУ – председатель
д.ф.-м.н., профессор Рыскин Н.М., профессор ФНП СГУ
д.ф.-м.н., профессор Кузнецов С.П., зав. лаб. СФ ИРЭ РАН
к.ф.-м.н., доцент Савин А.В., доцент ФНП СГУ – ученый секретарь

Научная олимпиада существенно отличается от традиционной. Каждая из предлагаемых на ней задач требует не столько получения однозначного ответа, сколько проведения определенного исследования. Существенное значение здесь приобретает глубина проработки задачи, обсуждение различных вариантов и путей ее развития. Вы также самостоятельно выбираете методы решения задачи (аналитические, экспериментальные, численные) и подбираете иллюстрации к решению. Таким образом, эти задачи наиболее приближены к настоящим научным задачам. Кроме того, допускается и даже приветствуется использование любой литературы, в том числе и доступной в сети Интернет. При решении и представлении решений задач может быть использован компьютер, а при решении некоторых он может оказаться необходимым.

Задания научной олимпиады могут быть решены **как индивидуально, так и в составе «научной группы»**, количество участников которой должно быть **не более**

трех человек. На всякий случай напоминаем, что, как и в любой олимпиаде, для участия не требуется решить все задачи. Более того, в научной олимпиаде лучше глубоко и качественно исследовать одну задачу, чем слегка «пробежаться» по всем предложенным.

В «настоящей» научной работе важно не только получить результат, но и понятно рассказать о нем коллегам. Поэтому кроме полученных Вами результатов, будет учитываться и качество оформления Ваших решений, в первую очередь ясность изложения материала. Если Вы оформляете решение в электронном виде (что желательно, но необязательно), его необходимо представить в формате MS Word 2003 (**НЕ 2007!**), либо RTF, либо PDF. Принимаются к рассмотрению также (как дополнение) компьютерные презентации решений задач. Для задач, использующих компьютерное моделирование, в решении необходимо приводить результаты, полученные при помощи созданных Вами программ, а не сами тексты программ.

Авторы лучших работ будут награждены дипломами и призами, а также приглашены на школу-конференцию «Нелинейные дни в Саратове для молодых – 2015», которая пройдет в октябре-ноябре 2015 года

Ваши решения до **21 апреля 2015** г. включительно можно

- сдать в деканат факультета нелинейных процессов (8-й корпус СГУ, ул. Большая Казачья, 112-А, между Университетской и Астраханской, 2-ой этаж, к.60, по рабочим дням с 10 до 16 часов).
- прислать по электронной почте по адресу **scienceolimp@rambler.ru** с темой “научная олимпиада”. Объем письма не должен превышать 10 Мб (возможно сжатие общеизвестными архиваторами), не допускается вложение исполнимых (*.exe) файлов.
- прислать обычной почтой (простым или заказным письмом, без уведомления) по адресу **410012, Саратов, ул. Астраханская, 83, Саратовский госуниверситет, факультет нелинейных процессов, Савину А.В.** (В этом случае датировка по почтовому штемпелю.)

Вопросы по условиям задач можно задавать по E-mail **scienceolimp@rambler.ru** (с пометкой «Вопрос по олимпиаде» в теме письма).

К решениям приложите регистрационные формы всех авторов в соответствии с представленным образцом.

ЖЕЛАЕМ УСПЕШНОГО ВЫСТУПЛЕНИЯ!

ЗАДАЧИ

Решите одну или несколько задач, соответствующих Вашему классу

1. Ареометр (8-9). Для измерения плотностей жидкостей применяют специальный прибор – ареометр. В простейшем случае это цилиндрическое тело, к нижнему концу которого прикреплен грузик, обеспечивающий устойчивое плавание в вертикальном положении. На тело наносится шкала плотностей таким образом, чтобы метке, до которой ареометр погружается в жидкость, соответствовала плотность этой жидкости. Попробуйте самостоятельно изготовить ареометр. С его помощью измерьте плотности различных жидкостей (например, растворов соли различной концентрации). Проведите измерения плотности другим способом и сравните результаты. Можно ли проградуировать шкалу Вашего ареометра непосредственно в концентрациях соли?

2. Преломление в призме (8-9). Напишите компьютерную программу, которая будет строить ход лучей в призме. Учтите, что для лучей различного цвета показатели преломления различны, и отразите этот факт в своей программе. Попробуйте рассмотреть системы призм.

3. Миражи (8-11). Найдите в сети Интернет информацию о том, как образуются миражи. Подготовьте соответствующую презентацию. Попробуйте получить некоторые иллюстрации самостоятельно, проведя численное моделирование.

4. Скользят или падают? (9-11) На наклонной плоскости находится тело. Угол наклона плоскости постепенно увеличивают. Что произойдет раньше: тело начнет скользить или опрокинется? Рассмотрите случаи тел разной формы (начните с самых простых, например, с куба). Проверьте ваше теоретическое рассмотрение экспериментально.

5. Упругий маятник (10-11). Грузик, подвешенный на пружине в поле тяжести, может рассматриваться как колебательная система, характеризующаяся двумя периодами (частотами) колебаний. Первый тип колебаний связан с жесткостью пружины, период таких колебаний $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$. Второй – с движением в поле тяжести, его пе-

риод $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$. Изготовьте такой маятник, проведите эксперименты и опишите наблюдаемые явления в случае разного соотношения периодов. (Оно может быть большим, малым, сопоставимым, рациональным, иррациональным.)

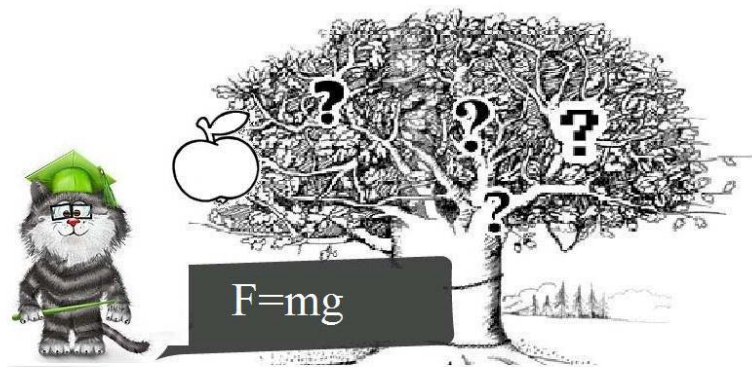
6. Полеты на Саракше (10-11). Жители планеты Саракш, описанной в фантастической повести А. и Б. Стругацких «Обитаемый остров», вследствие высокой рефракции атмосферы уверены, что живут на внутренней поверхности сферической полости, расположенной в бесконечном однородном веществе. По какой траектории будет двигаться в такой полости тело, брошенное под углом к горизонту? Рассмотрите случаи как небольшой начальной скорости, так и значительной, при которой дальность полета сравнима с радиусом полости. Проведите аналитическое исследование и численное моделирование.

Регистрационная форма

(отмеченные * графы заполните обязательно)

Фамилия* _____ Имя* _____
Отчество* _____ Школа* _____
Класс* _____ Город (поселок)* _____
Почтовый адрес (с индексом)* _____
E-mail _____ Контактный телефон (с кодом города) _____

Тексты заданий доступны в сети Интернет по адресу
<http://sgtnd.narod.ru/wts/rus/index.htm>, а также на сайте sarphys.narod.ru



НАПРАВЛЕНИЯ

«Прикладные физика и математика»

«Радиофизика»

«Информационные системы и технологии»

на [факультете нелинейных процессов СГУ](#)