



Задачи для Научного Турнира МИФИ

Организуемого с 5.12.16 по 9.12.16

Уважаемые участники!

Перед вами список задач Научного Турнира МИФИ. В него входят десять задач.

Убедительная просьба, соблюдайте технику безопасности при проведении экспериментов.

(П) – задание с практическим решением.

(Т) – задание для теоретического решения.

1) Холодный расчет (Т)

Предложите состав смеси, обеспечивающей наиболее быстрое снижение до 0... +6 градусов Цельсия температуры заданного объёма дистиллированной воды с начальной температурой 20 градусов Цельсия при нормальных условиях и сохранение достигнутой температуры в течение максимально длительного времени (более получаса). Компоненты охлаждающей смеси НЕ должны быть летучими, токсичными для человека и химически агрессивными в отношении стекла и полипропилена.

2) Мутный полимер (П)

Оцените изменение оптических свойств полиэтиленовой плёнки в процессе её механической деструкции (растягивания). Объясните наблюдаемые процессы. Теоретически и экспериментально исследуйте зависимость изменения оптических свойств полиэтиленовой плёнки от существенных параметров использованного Вами способа механической деструкции.

3) Акустохимия (Т)

В обычной бытовой стиральной машине очищение ткани происходит за счёт механического воздействия воды и деталей стиральной машины на ткань, а также за счёт физико-химического воздействия на ткань моющего средства (например, стирального порошка). Предложите стиральную машину (и моющее средство для неё), в которой очищение ткани происходит не только благодаря двум упомянутым выше факторам, но и за счёт воздействия на ткань и моющее средство ультразвукового излучения. Как ультразвуковое излучение может усилить физико-химическую активность Вашего моющего средства? Оптимизируйте Вашу методику стирки с точки зрения её себестоимости, экологичности и качества.

4) Электро-гидродинамическая запутанность (П)

Течение воды в трубах часто описывают с помощью аналогии с электрическими цепями. Установите границы применимости такой аналогии. Можно ли эту аналогию продолжить на колебательные контуры? Электровакуумные лампы триоды? Диоды? Полупроводники? Сверхпроводники? Логические элементы? Вы можете даже попробовать создать и продемонстрировать работу аналогии к некоторому электронному прибору, содержащему активные и пассивные элементы цепей, скажем, “водному радио”.

5) Капли (Т)

При падении капля на колеблющийся слой жидкости они могут вплоть до нескольких минут оставаться на поверхности, не сливаясь со слоем жидкости. Данный эффект может наблюдаться как на специальном вибростенде, так и при перегонке, фильтровании или же просто при капании жидкости с определенной высоты и с определенной скоростью. Объясните данный феномен, определите, при каких условиях он наблюдается, и, главное, предложите практическое применение этому явлению.

6) Пригвоздитель (П)

Сконструируйте гвоздезабивной пистолет, работающий на испарении жидкого азота. Какой толщины деревянная доска может быть пробита гвоздём, выпущенным из Вашего пистолета, если он должен потреблять не более 50 мл жидкого азота за выстрел? Соблюдайте правила безопасности при проведении экспериментов!

7) Подмигивающая лампа (Т)

Мигание испорченной лампы дневного света выглядит как случайное во времени. Какой физический механизм и статистические свойства этого мигания?

8) Водяной хвост (П)

При движении по мокрой дороге колёса автомобиля поднимают мелкие брызги. Как высота и длина хвоста из капелек воды, поднимаемого автомобилем, зависит от его скорости? Каков средний размер формирующихся капелек? Могут ли из этих капелек сформироваться достаточно плотный туман, чтобы серьёзно ограничить видимость на загруженной автотрассе?

9) Попкорн (Т)

При некоторой температуре попкорн лопаётся, прыгает и издаёт характерный звук “поп”. Разработайте методику оценки высоты прыжка зёрен кукурузы, основанную на измерении звука, издаваемого попкорном при лопании, и определите пределы погрешности вашей методики. Характерные параметры для учёта могут включать в себя тип кукурузы, начальное расположение зерна, механизм и скорость нагрева, взаимодействие зёрен между собой и т.д.

10) Чай с мёдом (П)

Сконструируйте прибор для непрерывного перемешивания чашки чая с ложкой мёда на дне. Устройство должно использовать для работы одну пальчиковую батарейку АА напряжением 1.5 В чтобы растворить и равномерно перемешать мёд с чаем за минимальное время. Предложите свой собственный критерий однородности перемешанного раствора. Как на результат может повлиять использования сахара вместо мёда или добавление ломтика лимона?

По всем вопросам, связанным с условиями задач, вы можете обратиться к одному из ответственных за формирование списка задач Научного Турнира МИФИ, а именно:

- Кмить Анастасии (kmitanastasia@gmail.com) или https://vk.com/agent_kmit).
- Егорову Алексею (ADEgorov@mephi.ru) или <https://vk.com/egorovalexeyd>).
- Петковичу Евгению (EVPetkovich@mephi.ru) или <http://vk.com/Petkovich10>).

Оргкомитет Научного Турнира МИФИ благодарит всех, кто участвовал в составлении задач!

Желаем творческих успехов и множества новых идей!