



Воронежский государственный университет

24 – 28 апреля 2014

<http://iturnir.ru/>, <http://vk.com/iturnir>



Задачи II этапа

1. Быстродействующие очки (*Nettle*)

Для просмотра 3D-изображений, формируемых проектором на экране, используются затворные жидкокристаллические очки. Они состоят из двух поляризаторов, между которыми расположен жидкий кристалл. В зависимости от того, приложено к жидкому кристаллу напряжение или нет, жидкий кристалл поворачивает либо не поворачивает плоскость поляризации света, и очки пропускают или не пропускают свет. На открытие жидких кристаллов требуется время около 2 мс, а на закрытие - 0,2 мс. В течение этого времени на экране изображение должно отсутствовать.

В аналогичной многопользовательской системе для каждого пользователя в течение короткого времени необходимо проецировать на экран отдельное, видимое только ему изображение, зависящее от расположения пользователя в пространстве. В течение этого времени очки данного пользователя пропускают свет, а очки других – не пропускают. При этом надо увеличивать частоту кадров пропорционально числу пользователей. Время, приходящееся на один кадр, будет уменьшаться и уже при небольшом числе пользователей станет меньше времени, затрачиваемого на открытие и закрытие жидких кристаллов, т.е. система не сможет функционировать.

Предложите устройство высокоскоростных затворных очков, у которых суммарное время, приходящееся на открытие и закрытие очков, будет намного меньше.

2. Безопасные шины (ОАО «СИБУР Холдинг»)

Широко известен эффект аквапланирования, представляющий опасность для автолюбителей во время дождя. Предложите рисунок протектора, максимально его нивелирующий. Каким образом аквапланирование зависит от структуры и состава асфальтового покрытия и от состава шины?

3. Максимальная точность (ОАО Концерн «Созвездие»)

Имеется неизвестный пассивный элемент электрической цепи с двумя выводами (пассивный двухполюсник). Этот элемент может быть одного из трёх типов: или конденсатор, или катушка индуктивности, или резистор. Предложите метод для определения типа неизвестного элемента электрической цепи и его номинала при условии, что использовать можно только генератор электрических сигналов, осциллограф и сам исследуемый элемент. Оптимизируйте Ваш метод для получения максимальной точности определения номинала исследуемого элемента.

4. Цветной пластик (ОАО «Центр технологической компетенции аддитивных технологий»)

При работе 3D-принтер использует 3мм нить АБС пластика. Она поступает в экструдер, где нагревается до 200-260 градусов и выдавливается послойно, создавая объект. Пластик бывает разных цветов, но производитель стремится создать принтер, в котором нить окрашивалась бы непосредственно в нем. Каким, по вашему мнению, способом можно покрасить АБС нить непосредственно в работе и в разные цвета на выходе из экструдера?

Физико-механические свойства АБС пластика:

Плотность: 1,02-1,08 г/см³.

Прочность при растяжении: 35-50 МПа.

Прочность при изгибе: 50-87 МПа.

Прочность при сжатии: 46-80 МПа.

Относительное удлинение: 10-25 %.

Усадка (при изготовлении изделий): 0,4-0,7 %.

Влагопоглощение: 0,2-0,4 %.

Модуль упругости при растяжении при 23 °С: 1700 - 2930 МПа.

Ударная вязкость по Шарли (с надрезом): 10-30 кДж/м².

Твердость по Бринеллю: 90-150 МПа.

Теплостойкость по Мартенсу: 86-96 °С.

Температура размягчения: 90-105 °С.

Максимальная температура длительной эксплуатации: 75-80 °С.

Диапазон технологических температур: 200-260 °С.

Диэлектрическая проницаемость при 10⁶ Гц: 2,4-5,0.

Тангенс угла диэлектрических потерь при 10⁶ Гц: (3-7)•10⁻⁴.

Удельное объемное электрическое сопротивление: 5•10¹³ Ом/м.

Электрическая прочность: 12-15 МВ/м.

Температура самовоспламенения: 395 °С.

По всем вопросам, связанным с условиями задач, можно обращаться к Харину Александру Владимировичу (http://vk.com/harin_a , e-mail: phys.vsu@gmail.com).

Желаем удачи и множества новых идей!