

Открытый Региональный Студенческий
Турнир Трех Наук
Список задач 2013. II этап



Второй тур проходит в формате конференции, т.е. выступает только докладчик. Должности оппонента и рецензента в данном туре упраздняются.

Каждый доклад оценивается по десятибалльной шкале. Баллы, полученные за доклад, умножаются на коэффициент сложности соответствующий задачи.

1. Челябинский метеорит (Коэффициент сложности 4.0)

15 февраля 2013 года произошёл взрыв метеорного тела в атмосфере в районе Челябинска. Исследуйте физические причины взрыва. Какие метеорные тела, попав в атмосферу Земли, могут взорваться? Как зависит энергия, выделяемая при взрыве, от скорости и химического состава метеорного тела?

2. Возвращение домой (Коэффициент сложности 4.0)

Скорость космического корабля, возвращающегося с Марса на Землю, составляет порядка 14 км/с. Предложите способы уменьшения скорости корабля перед посадкой на Землю. Возможно ли использовать для торможения поле тяготения Луны? Оптимизируйте Ваши способы так, чтобы минимизировать время торможения и перегрузки, действующие на космонавтов.

3. Инопланетный гость (Коэффициент сложности 4.0)

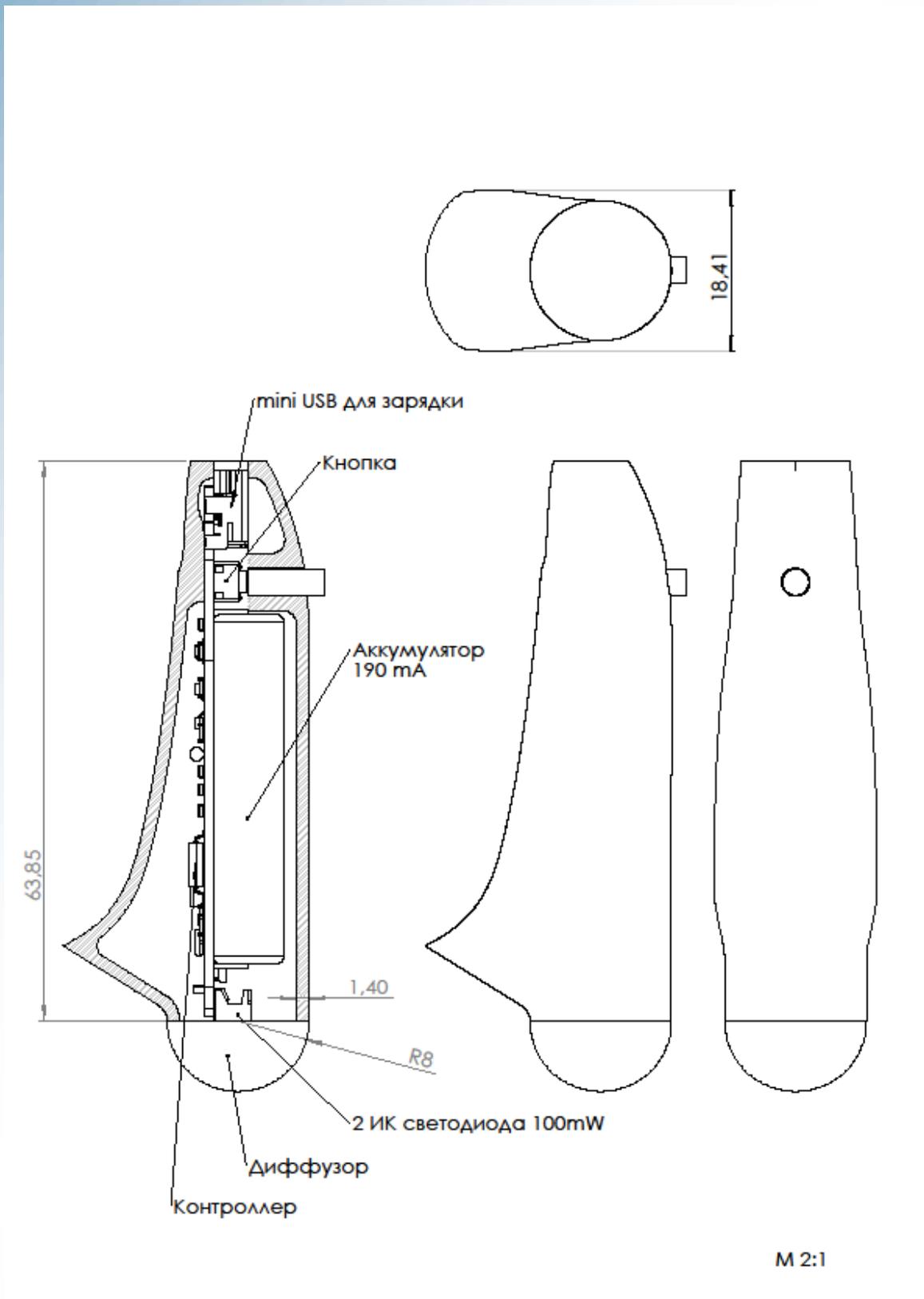
Сферический каменный астероид радиусом 1 километр движется в межзвёздной среде. Как изменится траектория астероида, если рядом с ним произойдёт взрыв водородной бомбы с энергией взрыва 100 Мт в тротиловом эквиваленте? При каком пространственном расположении бомбы относительно астероида изменение его траектории будет максимальным?

4. Зарядка для очков (Коэффициент сложности 6.0)

Есть специальные очки, в которые встроены светодиоды, работающие от аккумуляторов. Эти очки используются на выставках в качестве части более сложного оборудования. При этом необходимо часто производить подзарядку аккумуляторов. На данный момент она производится с помощью порта mini-USB. Но это неудобно, т.к. при демонстрации оборудования очки нужно относить в другое помещение, чтобы подключить к USB - порту.



Аккумулятор, светодиод и схема зарядки аккумулятора расположены сбоку очков в двух маркерах. Также на каждом маркере расположен порт mini-USB и кнопка включения/выключения очков. Размеры и форма маркеров показаны на чертеже. Необходимо сделать компактное бесконтактное устройство зарядки, позволяющее вырабатывать напряжение 5 В внутри маркеров при силе тока 0,5 А. Часть этого устройства, расположенная в очках, должна уместиться в маркере.



5. Плёнка обратной проекции (Коэффициент сложности 6.0)

Сейчас существуют плёнки обратной проекции, которые используются в качестве экрана для проектора. Свет, проходящий через них в одну сторону, выходит рассеянным, а свет, идущий в обратном направлении, не проходит через такую плёнку. Одним из недостатков таких плёнок является то, что для их работы свет должен падать перпендикулярно плёнке, что неудобно при использовании короткофокусных проекторов. Предложите конструкцию плёнки, лишённую этого недостатка.