



ЗАДАНИЕ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОЕКТА

www.cosmodis.ru

1. Общая информация

Шифр проекта	Наименование проекта
ОПЗ 1.1	Создание компьютерной модели небесного тела с полостями для определения местоположения, состава и формы полостей путем измерения g.

	Фамилия Имя Отчество	Место работы, должность	Электронная почта
Научный руководитель (научные руководители)	*Определяет проектная команда*		expert@cosmodis.ru
Консультант, (консультанты)	Ханнанов Наиль Кутдусович	ООО «Инстер Групп», методист	В теме сообщения необходимо указать шифр вашего проекта (шифр проекта выделен желтым)
Куратор проекта ¹	*Определяет проектная команда*		

Рекомендуемый возраст участников проекта	от	14 лет	до	17 лет
Сроки реализации проекта	от	-	до	30.04.16

Необходимое ресурсное обеспечение проекта ²	<ul style="list-style-type: none">- Датчики: ускорения, расстояния (УЗ), оптоэлектрический положения, герконовый положения или эквиваленты,- ВЭБ-камера,- установка «Машина Атвуда»,- программа «Цифровая лаборатория по физике» или эквивалент,- выход в Интернет,
--	---

¹ Куратором проекта является педагогический и административный работник общеобразовательной организации. Куратор обеспечивает возможность (условия) и безопасность реализации проекта.

² Какое оборудование, материалы, инструменты, программное обеспечение и пр. может потребоваться для реализации проекта

	<ul style="list-style-type: none"> - нити, грузы, мячи, - набор «Науробо» или эквивалент, - среда программирования C++ или эквивалент.
Необходимое финансовое обеспечение проекта³	Не предусматривается

2. Описание содержания проекта

Краткое описание / аннотация / фабула проекта
<p>Известный метод гравиметрической разведки основан на точном измерении ускорения свободно падения (g) в данной местности, зависящей от наличия полостей, заполненных газом или залежей руд с плотностью большей, чем плотность поверхностных базальтов. При наличии большой полости внутри небольшого небесного тела изменение g может быть существенным при переходе от одной точки тела к другой, при малых полостях внутри большого небесного тела требуется большая точность в измерении g. В случае сферически-симметричных полостей в однородном небесном теле задача по оценке g в разных точках имеет аналитическое решение. Следует только создать интуитивно ясный интерфейс, позволяющий выводить значения g в разных точках планеты в зависимости от средней плотности вещества планеты, размера полости и плотности вещества в полости. В случае полостей, форма которых отлична от сферической, решение по расчету g на небесном теле возможно только методами численного интегрирования с использованием закона всемирного тяготения, что и требуется при создании компьютерной программы. Еще более сложен расчет при неоднородном составе вещества самой планеты. Точность, с которой нужно проводить измерение для решения такой задачи зависит от размеров полости, заполняющего полость вещества, от ее формы, глубины залегания. Какой из доступных методов измерения g максимальную точность?</p>

Актуальность проекта / Решаемая проблема
<p>Для создания метода разведывания полезных ископаемых и источников воды гравиметрическим методом требуется метод оценки отклонения g от значения для однородного шара при наличии неоднородностей в таком шаре. Прежде всего, это нужно для формулировки требований к точности устройства по измерению g при такой разведке на планетах – объектах космической одиссеи.</p>

Цели проекта	Критерии достижения целей проекта
- Предложить наиболее точный метод измерения g и наиболее приемлемую технологию его измерения на потенциальном объекте экспедиции.	<ul style="list-style-type: none"> - Составлена сравнительная таблица различных методов измерения g по их погрешностям. Проанализирована технология измерения каждого метода с позиции применения на других планетах. - Создана модель робота (или алгоритма для робота), измеряющего g на равнинной и пересеченной местностях.
-Создать программный продукт по расчету ускорения свободного	- Программный продукт создан.

³ Какое финансовое обеспечение может потребоваться для выполнения проекта

падения g для сферической планеты с неоднородностями в ее недрах	
--	--

Вырабатываемые компетенции⁴
<ul style="list-style-type: none"> - Умение планировать и проводить научное исследование с использованием ИКТ; - Умение работать в группе; - Умение искать достоверную информацию по теме; - Умение представлять публично и защищать результаты своего исследования; - Умение показывать социальную значимость теоретических исследований.

Задачи проекта
<ol style="list-style-type: none"> 1) Измерить g не менее, чем 3-мя методами и выбрать оптимальный способ (с наименьшей погрешностью); 2) Научиться связывать измеримый параметр со свойствами объекта, используя законы физики; 3) Использовать программирование для предсказания свойств объектов; 4) Создать программный продукт для расчета g для сферически симметричного небесного тела с большими полостями внутри тела и с малыми полостями вблизи его.

Ожидаемые результаты проекта	
Ожидаемый результат	Критерий достижения результата
<ul style="list-style-type: none"> - Получена оценка максимальной точности измерения g доступными методами, рекомендации по поиску более точных методов; - Макет устройства, измеряющего g на пересеченной местности; - Программный продукт для расчета g для сферически симметричного небесного тела с большими полостями внутри тела и с малыми полостями вблизи его. 	<ul style="list-style-type: none"> - Составлена сравнительная таблица различных методов измерения g по их погрешностям. - Макет устройства способен измерить g на пересеченной местности; - Создан функционирующий программный продукт для расчета g сферически симметричного тела с большими полостями внутри.

Границы проекта⁵
<ul style="list-style-type: none"> - случаи небесных тел с неоднородным составом и полостями произвольной формы не рассматриваются, - способы оценки точности, необходимой для определения местонахождения залежей полезных ископаемых на небесном теле не

⁴ Перечень компетентностей, на формирование которых направлена реализация проекта

⁵ Описание того, что включается или не включается в рамки содержания проекта

рассматриваются,
- способы передачи информации об измеренном значении g на большие расстояния беспроводным способом не рассматриваются.

Ограничения проекта ⁶	Допущения проекта ⁷
- Сроки выполнения проекта (до 30.04.16) - Нельзя использовать готовые программные продукты, если таковые имеются в открытом доступе, разрабатываемая программа должна строиться на основе закона всемирного тяготения.	- Учащиеся владеют навыками расчета ускорения по изменению скорости, зависимости пройденного пути от времени, знакомы с законом всемирного тяготения; - Небесное тело состоит из однородного вещества

3. Реализация проекта

Ключевые события проекта (вехи)				
Ключевое событие	Результат	Срок	Связь с другим проектом ⁸	Примечание
1) Измерение g с использованием оптоэлектрического, ультразвукового, герконового, датчиков, машины Атвуда.	Значения g	3-4 недели		
2) Сравнение погрешностей измерения разными методами и калибровка датчика ускорения	Таблица сравнения погрешностей измерений различными методами	1 неделя		
3) Сбор и программирование робототехнического устройства, измеряющего g с помощью датчика ускорения на горизонтальной и наклонной плоскости.	Модель робота, способная измерять g с помощью датчика ускорения (выбранного исходя на основании минимальной погрешности измерения)	6-8 недель		
4) Программа, визуализирующая	Интерфейс работающей	2 недели		

⁶ Описание ограничивающих факторов. Например, какие материалы, оборудование, методики, программное обеспечение и пр. нельзя использовать для реализации проекта.

⁷ Описание принятых допущений для реализации проекта. Например, «считать, что число «пи» = 3,14», «силой трения пренебречь», «финансовых ограничений нет», «можно использовать любые материалы», «считать наличие жизни на Марсе доказанной» и т.п.

⁸ Указываются конкретные результаты других проектов проектной матрицы, которые должны быть использованы для достижения результата данного ключевого события. Например, при «проектировании летательного аппарата» должны быть учтены результаты «исследования планет и выбора цели полета» и т.д.

результат аналитического расчета g на поверхности однородного шара заданной плотности со сферической полостью на оси шар-центр полости	программы			
5) Программа, визуализирующая результат аналитического расчета g на поверхности однородного шара заданной плотности со сферической полостью в любой точке поверхности тела	Интерфейс работающей программы	4 недели		
6) Программа для компьютерного интегрирования с расчетом g на поверхности однородного шара заданной плотности с кубической полостью заполненной веществом с заданной плотностью в любой точке поверхности тела	Интерфейс работающей программы	4-6 недель		
7) Оценка точности, дающей возможность определения наличия полости внутри планеты, оценки плотности ее содержимого. Описание применимости модели для реальных тел Солнечной системы	Доклад по результатам исследований с демонстрацией возможностей программы	4-6 недель		

Состав проектной и сопроводительной документации	
Название документа	Требования к объему / содержанию / оформлению
Паспорт проекта	Шаблон приведен в Положении о Фестивале
Расписание проекта	MS Project или эквивалент, указание перечня задач и взаимосвязи между ними, ответственных, сроков исполнения
Презентация результатов проекта	Power Point

Рекомендуемая литература и источники информации			
Автор	Название	Выходные данные /ссылка	Год издания

Чижов Г.А., Ханнанов Н.К.	Физика 10	Учебник для 10 класса, §§3.3, 3.4, Дрофа	2003 - 2010
Поваляев О.А. и др.	Машина Атвуда. Классика и современность	«Физика в школе» №8, С. 57-59	2013
Полуяхтов А.В.	Учебно-исследовательский практикум – эффективный способ формирования естественнонаучной грамотности школьников	«Физика в школе» №7	2012
Ханнанов Н.К. и др	Параболы вокруг нас	«Физика для школьников» №4	2009
Дроздов В.	Вглубь Земли	Квант http://kvant.mccme.ru/1992/11/p69.htm	1992
ООО "Кругосвет"	Геофизическая разведка	http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/9dbee3aa-b191-42f5-e497-17bb00e00ba5/1001998A.htm	2008

4. Завершение проекта

Выводы и извлеченные уроки⁹

Заполняется проектной командой

Планируемое дальнейшее развитие / внедрение результатов проекта¹⁰

Планируется проектной командой

5. Дополнения и комментарии

Дополнения и комментарии

-

⁹ Описывается какие выводы должны быть сделаны по результатам проекта, на что обратить внимание

¹⁰ Описывается, если предполагается, что результаты данного проекта должны быть в дальнейшем использованы в других проектах