

ТВОРЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Роль научно-фантастических произведений в развитии астрономии

Уважаемые участники олимпиады!

Литературные и кинематографические произведения в жанре «фантастика» не только интересны с литературно-художественной точки зрения, но и помогают разобрататься в научных взглядах, уровне развития техники и технологий в разные эпохи. Классические примеры такого рода можно найти в произведениях Г. Уэллса, Ж. Верна. Например, в научно-фантастическом романе французского писателя Жюль Верна «С Земли на Луну прямым путём за 97 часов 20 минут» рассказывается о способе полета на Луну, в рассказе Герберта Уэллса «Рассказ о XX веке» – о постройке вечного двигателя (Perpetuum Mobile).

Фантастика прошлого, отражающая мечту о будущем, позволяет проиллюстрировать развитие научно-технического прогресса, достигающего таких высот, о которых в сравнительно недавнем прошлом люди даже не мечтали. Нередко писатели-фантасты не только предвосхищают, но и определяют развитие технического прогресса. То, что сегодня нам кажется фантазией, завтра будет уже научной фантастикой, а, может быть, послезавтра – «нормальной» наукой.

В 70 годы XX века уже было известно, что наша Вселенная расширяется, галактики разлетаются, но в то же время притягивают друг друга и тормозят этот разлёт. Как камень, брошенный вверх, постепенно замедляется и потом должен упасть на землю. Вот также представлялось будущее нашей Вселенной. Да, она расширяется. Да, галактики разлетаются. Но куда им деться? Они притягивают друг друга, а т.к. кроме гравитации в мире ничего нет, то они когда-то, наверное, остановятся и потом начнут приближаться. Или, в крайнем случае, будут удаляться друг от друга, но всё медленнее и медленнее, потому что что-то их сдерживает. И вдруг наступил 1995 год, и 3 астронома сказали: «А вы знаете, похоже, что они ускоряют свой разлёт». «Да, нет, этого не может быть» – отвечали им. Прошло 5 лет и ещё несколько астрономов сказали: «На самом деле галактики всё быстрее и быстрее удаляются друг от друга». Сегодня это аксиома. Сегодня мы точно знаем, что в природе, кроме силы гравитации, которая всё притягивает друг другу, есть сила взаимного отталкивания – антигравитация. В это невозможно было поверить. Если бы мы оказались в 1992 году, то услышали бы от учёных, что антигравитация – это фантастика, чистая выдумка и что только малограмотные писатели могут в своих романах сказать «антигравитационный звездолёт», этого не может быть. Сегодня мы знаем, что антигравитация существует, мы не до конца понимаем, как она работает, но она есть.

В 2014 году был снят фильм «Интерстеллар». Авторы сценария: Кристофер и Джонатан Нолан, режиссер: Кристофер Нолан. Работа над фильмом продолжалась около 8 лет, сценарий разрабатывался на основе научных исследований американского физика Кипа Торна. Действие фильма начинается в апокалиптическом будущем на Земле и впоследствии перемещается в космическое пространство.

Кип Торн – эксперт в области теории относительности Эйнштейна. Компьютерная графика космического пространства в фильме разработана совместно со студией «Double Negative» на основе вычислений Торна. Способ перемещения в пространстве, который был описан в романе Карла Сагана «Контакты» и продемонстрирован в «Интерстелларе» также является отсылкой к работам ученого. В 2017 году Кип Торн стал лауреатом Нобелевской премии по физике за изучение гравитацион-

ных волн. Один из наиболее востребованных трудов Торна – книга «Чёрные дыры и складки времени. Дерзкое наследие Эйнштейна», написанная для широкой аудитории. Работа вышла в свет в 1994 году, переведена на 6 языков мира. После премьеры фильма Кристофера Нолана Кип Торн опубликовал книгу «Интерстеллар: наука за кадром» (2015 г.), в которой ученый объяснил основные законы взаимодействия времени и пространства в кинокартине.

Во время работы над фильмом Кип Торн собрал небольшую группу своих сотрудников и озадачил их вопросом: «Как будет выглядеть чёрная дыра?». Ответ простой: никак. Она просто «съест» свет и ничего не отдаст. Но, если подумать, она же не только свет «съест», она будет притягивать газ, пролетающие рядом с ней звёзды будут разрушаться – и всё это вещество окружит чёрную дыру. Каким образом? Кольцом, наподобие кольца Сатурна. Вокруг Сатурна тоже всякая пыль, снежинки, камушки летают в виде колец. И чёрная дыра будет также окружена. Хорошо. А как это будет выглядеть? Это кольцо будет стремительно вращаться. Чтобы противостоять огромной гравитации надо быстро вращаться. К чему приведёт это вращение? Кольцо нагреется. Хорошо, значит, будет светиться? Да. Значит, мы что-то увидим рядом с чёрной дырой! Пусть не её саму, но вот это окружающее её кольцо вещества – увидим. А как это будет выглядеть? И вот тут начинается сложная физика.

Оказывается, рядом с чёрной дырой свет распространяется не так, как мы привыкли, по прямой линии, а по искривлённой линии. С точки зрения света – это прямая, но гравитация искривляет её с точки зрения наблюдателя. Фотон (частичка света), вылетающий рядом с чёрной дырой, как спутник, будет летать вокруг неё. Если вырвется, то всё равно полетит по кривой траектории, как брошенный на Земле камень. А как же мы тогда увидим этот диск, если частицы света будут летать по таким хитрым траекториям? Можно посчитать с помощью теории относительности. Это сложно, но с помощью мощных компьютеров решить можно. И вот группа Кипа Торна создала портрет чёрной дыры: то, как она будет выглядеть, что и было показано в фильме.

У чёрных дыр есть интересная особенность: они вращаются. Этого вращения мы не видим, ведь она там внутри, под горизонтом событий, но мы и лучи света будут её «ощущать». Если вы приблизитесь к чёрной дыре, а она вращается там внутри, вы почувствуете, как вас потянет в ту же сторону, куда вращается она сама, как будто вы вступили на карусель и уже не можете с неё сойти. А значит, частицы света тоже полетят так? Да. Значит, портрет вот этого аккреционного диска (аккреция – падение вещества) как-то исказится? Весь свет будет лететь в одну сторону? Да. Давайте, себе это представим. И вот то, что зритель видит на экране – это очень детальный, очень сложный математический расчёт внешнего вида окружения чёрной дыры, не самой чёрной дыры, она там глубоко под горизонтом, а вот того, что вокруг неё. Стоило им это сделать и показать в фильме, как другие физики подумали: «А давайте, проверим, как это на самом деле». Относительно неподалёку от нас есть две чёрные дыры: одна не очень далеко – в центре нашей Галактики, но она не очень большая, а другая – очень далеко в другой галактике под названием «Дева А», но она гигантская. Давайте, на одну из них посмотрим. Хотя вряд ли что-то увидим, т.к. чёрная дыра маленькая, потому что она и чёрная дыра, что очень компактная. Но, давайте, попробуем. И вот 10 лет целый международный коллектив астрофизиков работал над тем, чтобы «увидеть чёрную дыру».

Отдельные радиотелескопы (в Америке, в Европе, на Канарских островах, на Гавайях, а один даже на южном полюсе Земли) были соединены в одну систему так, что «превратились» в один телескоп размером с земной шар. А чем больше размер инструмента (телескопа), тем более тонкие мелкие детали он может заметить.

10 апреля 2019 года учёные объявили о том, что смогли получить портрет чёрной дыры. Мы видим не саму чёрную дыру, а окружающее её вещество, но оно именно так преломилось, лучи света так пошли, как Кип Торн показал это нам в фильме «Интерстеллар». Примерно за 10 лет до этого события начались расчеты, но к моменту получения портрета настоящей чёрной дыры у всех уже перед глазами был «Интерстеллар», в котором утверждалось, что мы можем «увидеть» чёрную дыру, и мы её «увидели». Разве это не потрясающе?

ЗАДАНИЕ:

1. Выполните исследование: изучите роль научно-фантастического(их) произведения(й) в развитии астрономии, астрофизики. Какая техника, какие технологии, модели объектов были предсказаны или даже предопределены писателями, кинематографистами-фантастами? Сравните суть технического(их) решения(й), описания модели(ей) физического(их) объекта(ов), предложенного(ых) писателем или сценаристом, и суть технического(их) решения(й), описания модели(ей) физического(их) объекта(ов), осуществлённого(ых) в реальности.

2. Подготовьте и проведите мероприятие (урок, тематический вечер) для одноклассников или студентов из другой группы по мотивам литературных произведений, кинофильмов, рассмотренных в исследовании.

3. Сделайте видеотчет о проведённом мероприятии (уроке, тематическом вечере).

Отчетные материалы должны содержать сценарий мероприятия (урока, тематического вечера) и видеотчет:

1. Сценарий проведенного мероприятия (в текстовом документе)

В сценарий мероприятия должны быть включены результаты исследования о роли научно-фантастического(их) произведения(й) в развитии астрономии, астрофизики. Название текстового документа должно содержать название команды.

2. Видеотчет

Видеофайл содержит фрагменты проведенного мероприятия, включающего образовательные элементы, основанные на результатах исследования о роли научно-фантастического(их) произведения(й) в развитии астрономии, астрофизики. Название видеофайла должно содержать название команды.

Технические требования к видеофайлу:

- пропорции видеоизображения – 16:9
- длительность видеофайла – не более 10 минут
- допустимый объем готового файла – не более 100 Мб.
- допустимые форматы видеофайла: avi, mp4, wmv.

Критерии оценивания работ:

✓ Содержательность исследования:

- Актуальность научных сведений;
- Логичность изложения материала;
- Творческий подход команды к составлению сценария;
- Соответствие заданной теме.

✓ Креативность команды при проведении мероприятия:

- Наличие авторской концепции;
- Убедительность при изложении материала;
- Творческий подход, оригинальное представление материала;
- Содержательность проведенного мероприятия.

✓ Техническое оформление:

- Соответствие техническим условиям: качество видеосъемки и монтажа;
- Эстетическая привлекательность видеоматериала;

- Самостоятельность при выполнении: оформление видеотчета без нарушения авторских прав и использования материалов, принадлежащих посторонним авторам.

Файлы «Сценарий мероприятия» и «Видеотчет» нужно отправить через МУДЛ ЯКУиПТ в вашем личном кабинете, логин и пароль от которого были написаны в первом письме-инструкции.

Ссылка на МУДЛ ЯКУиПТ: <http://moodle.ytuipt.ru/>

В правом верхнем углу нажать «Вход». Ввести свой логин и пароль.

Нажать «Интернет-олимпиада по астрономии 2023»

«Сюда прикрепляются ответы к творческому заданию»

«Добавить ответ на задание»

В открывшемся поле «Ответ в виде файла» загрузить текстовый документ и видеофрагмент.

Нажать «Сохранить». Далее нажать «Отправка задания», «Продолжить».

Срок выполнения творческого задания: с 19 апреля 12:00 до 05 мая 17:00. Максимальное количество баллов за выполнение творческого задания – 60.