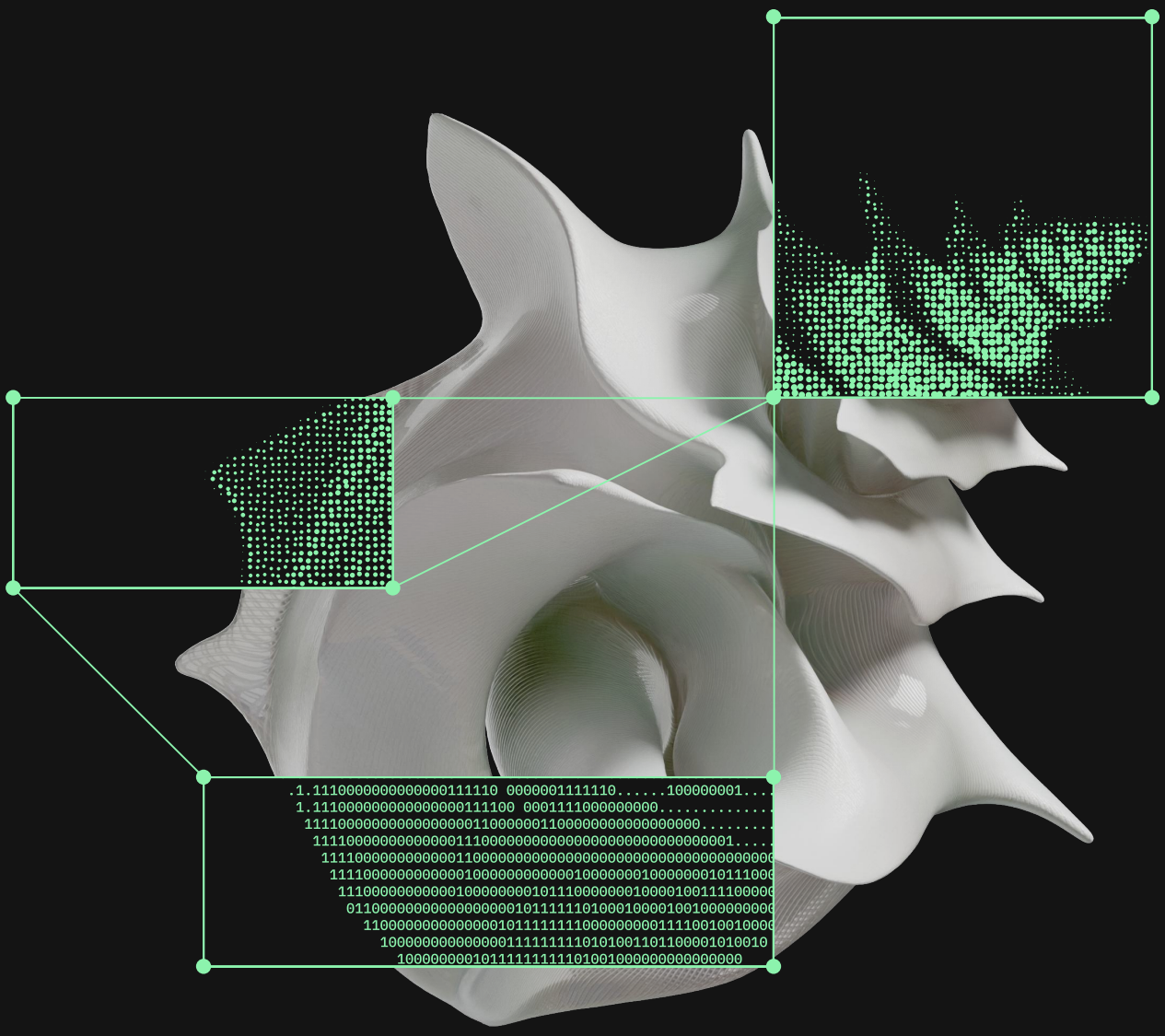
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



Полезные материалы и ссылки для подготовки к задачам по направлению «Естественные науки»

Часть I. Физика автомобиля и движение по перевёрнутой трассе

OpenStax — Сила сопротивления и предельная скорость.
Объясняются зависимость сопротивления воздуха от скорости, движение с переменным ускорением и определение предельной скорости. Полезно для задания 1

Читать статью

OpenStax — Сила трения.
Теория силы трения, нормальной реакции опоры и предельной силы сцепления. Поможет разобраться, при каких условиях колёса могут передавать тягу без проскальзывания. Задания 2–3

Читать статью

NASA — Аэродинамическая подъёмная сила
Рассматривается зависимость аэродинамической силы от квадрата скорости и параметров поверхности. Для антикрыла автомобиля направление силы будет противоположно обычной подъёмной силе крыла. Задания 2–3

Читать статью

NASA — Аэродинамическое сопротивление.
Объясняется физический смысл коэффициента сопротивления и формула расчета силы сопротивления воздуха. Поможет правильно составить баланс продольных сил. Задания 1 и 3

Читать статью

Часть II. Физиология кровообращения и закон Пуазейля

OpenStax — Зависимость давления жидкости от высоты
Вывод гидростатического закона и связь давления с плотностью жидкости и разностью высот. Основа для расчета давления крови при повороте кресла. Задания 4 и 7

Читать статью

OpenStax — Вязкость, ламинарное течение и закон Пуазейля
Один из наиболее полезных источников для кейса. Содержит закон Пуазейля, зависимость объемного расхода от радиуса сосуда в четвертой степени и разности давлений. Задания 5–8

Читать статью

OpenStax — Кровоток, кровяное давление и сосудистое сопротивление. Биологическое объяснение зависимости кровотока от давления и сопротивления сосудов, а также роли изменения диаметра артериол. Задания 5–7

Читать статью

OpenStax — Перенос кислорода кровью
Рассказывается о транспортировке кислорода гемоглобином и снабжении тканей кислородом. Поможет объяснить биологический смысл расчётов кислородного обеспечения. Задания 5 и 8

Читать статью

Часть III. Творческое задание: летающие автомобили в городе

Карты и цифровое моделирование района

OpenStreetMap — карты и географические данные. Позволяет выбрать реальный район, изучить расположение дорог и зданий и экспортировать картографические данные. Подходит для задания 1

Открыть карту

uMap — создание собственных интерактивных карт. Простой онлайн-инструмент для нанесения посадочных площадок, воздушных маршрутов, запретных зон и других объектов поверх карты города. Хороший вариант для участников без навыков программирования. Задания 1–2

Создать карту

QGIS — бесплатная геоинформационная система. Более продвинутый инструмент для работы с картографическими слоями, измерения расстояний и пространственного анализа. Подойдёт участникам, желающим разработать полноценную цифровую модель района. Задания 1–2

Перейти на сайт

OSMnx — анализ дорожных сетей с помощью Python. Библиотека позволяет загружать реальную улично-дорожную сеть из OpenStreetMap, исследовать маршруты и рассчитывать расстояния. Полезна для более сложного решения заданий 1 и 4

Открыть библиотеку

Расчёт полётов, энергозатрат и пассажиропотока

Росстат — муниципальная статистика. Официальные данные о муниципальных образованиях России. Могут помочь при обосновании предположений о численности населения и транспортном спросе. Важно учитывать, что муниципальная статистика обычно не дает точного населения выбранного квадрата 2 × 2 км. Задание 3

Открыть статистику

OpenStax — Электрическая мощность и энергия. Связь энергии, мощности и времени, расчеты в киловатт-часах. Поможет оценить энергопотребление летающего автомобиля, время работы батареи и число возможных рейсов. Задание 3

Открыть учебник

FAA — Проектирование вертипортов. Реальные инженерные рекомендации по организации площадок вертикального взлёта и посадки, их геометрии и безопасности. Особенно полезный материал для проектирования инфраструктуры. Задания 2 и 5. **Это американские рекомендации, а не нормативы для российского города**

Открыть статью

SUMO — Моделирование дорожного движения на реальной карте. Пошаговое руководство по переносу дорожной сети OpenStreetMap в транспортный симулятор SUMO. Позволяет провести более реалистичный численный эксперимент с обычным движением и часом пик. Задание 4

Открыть статью

Безопасность, шум и влияние на город

FAA — инфраструктура воздушного транспорта нового поколения. Рассматриваются вопросы организации вертипортов, проектирования воздушной инфраструктуры и интеграции нового транспорта в городскую среду. Задания 2 и 5

Перейти на сайт

NASA — Как люди воспринимают шум воздушных такси. Материал о реальном исследовании восприятия шума перспективных летательных аппаратов жителями городов. Поможет обосновать оценку воздействия воздушного транспорта на городскую среду. Задание 5

Читать статью

Универсальные инструменты для расчетов и графиков

Desmos — графический калькулятор. Бесплатный онлайн-инструмент для построения графиков функций, поиска пересечений и исследования зависимостей. Полезен для анализа ускорения, сил, давления крови и границ допустимых значений. Задания частей I–II

Перейти на сайт

Google Colab — программирование и моделирование на Python. Онлайн-среда, позволяющая писать программы, выполнять численные расчеты и строить графики без установки Python на компьютер. Подходит для проверки формул и реализации сценариев с разной транспортной нагрузкой. Задания всех трех частей.

Перейти на сайт

