МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ОЛИМПИАДА

«ЗВЕЗДА»

«ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА»

2015/16 уч.г.

8 КЛАСС

1. (10 баллов) Самолет, совершающий рейс Москва-Нью-Йорк, вылетает в 8.00 по московскому времени и прибывает в 13.00 по нью-йоркскому. Обратный рейс отправляется в 3.00 по нью-йоркскому и прибывает в 22.00 по московскому времени. Определите разницу времени между Москвой и Нью-Йорком.
2. (10 баллов) На тело действуют три силы F_1 , F_2 и F_3 . Если все силы направлены в одну сторону, равнодействующая сила равна $f_a=30$ Н. Если силы F_2 и F_3 направлены в одну сторону, а F_1 в противоположную, равнодействующая сила равна $f_b=12$ Н и направлена так же, как и силы F_2 и F_3 . Если в одну сторону направлены силы F_1 и F_2 , равнодействующая сила равна $f_c=4$ Н, и направлена так же, как и силы F_1 и F_2 . Найти силы F_1 , F_2 и F_3 .
3. (10 баллов) Имеются динамометр и два тела одинакового объема, но с различными массами. Шкала динамометра рассчитана на измерение максимальной силы 5 Н, но первая половина его шкалы стерта. Тяжелое тело изготовлено из стали с известной плотностью, и имеет массу 0,25 кг. Легкое тело изготовлено из неизвестного сплава. Как найти плотность сплава, используя только данные материалы и оборудование? Опишите последовательность измерений и расчетов.
4. (70 баллов) В работе атомной электрической станции (АЭС) существует серьезная проблема, связанная с неравномерной нагрузкой на электрические сети: дневное и ночное потребление электроэнергии может отличаться в 2-3 раза. При этом снижение выработки электроэнергии атомной станцией вредно сказывается на ее ключевом элементе – ядерном реакторе. Поэтому в ночное время реактор не «выводят из мощности», а используют методы, позволяющие запастись энергией, выработанную в ночное время для ее дальнейшего использования. Применяются также и другие способы утилизации «ночной» электроэнергии. Считая, что мощность АЭС равна 1000 МВт (1000 миллионов ватт), а ночью (условно с 21.00 вечером до 9.00 утром) потребляется 50 % энергии, посчитайте, какую энергию необходимо «запастись». Предложите несколько методов аккумуляции «ночной» энергии. Оцените и сравните эффективность этих методов. Предложите способы постоянного использования ночной энергии.

Критерии оценки проектов школьников многопрофильной инженерной олимпиады

Задание включает две части: расчетную и проектную.

Общая максимальная сумма – 100 баллов.

1. Расчетная часть.

1.1. Расчетная часть включает три задачи, которые далее могут быть связаны со второй частью – проектной и, таким образом, войти в эту вторую часть.

1.2. Максимальная оценка расчетной части – 30 баллов.

1.3. Если задача полностью решена с получением правильных числовых ответов, то оценивается 10 баллами.

1.3. Если задача в основном решена, то есть: все основные расчетные зависимости, связанные с сутью задачи получены, но часть несущественных для данной задачи зависимостей не получена и правильного числового результата нет, то задача оценивается 6 баллами.

1.4. Если имеются расчетная схема, начальные (канонические) уравнения для решения задачи, но они не преобразованы для получения итоговых расчетных зависимостей и задача не имеет числового результата, то задача оценивается 3 баллами.

2. Проектная часть.

2.1. Проектная часть должна включать одно наилучшее конструкторско-технологическое предложение по решению поставленной задачи, если решения расчетной части применимы в данной второй части, то их нужно применить, если нет, то дать свои решения.

2.2 Максимальная оценка проектной части 70 баллов.

2.3. Оценивание проектной части строится на экспертной оценке члена жюри с учетом следующих положений.

2.3.1. Оценка проектной части производится по следующим пяти критериям:

– Полнота исследования проблемы: обзор и анализ ближайших прототипов. Максимальная оценка 10 баллов, т.е. максимум можно получить 10 баллов.

– Оригинальность идеи, положенной в основу предлагаемого решения. Максимум 20 баллов.

– Логика изложения: описание того, как получена идея; описание решений по ее воплощению; конструкторско-технологическая и, возможно, экономическая проработка. Максимум 20 баллов.

– Возможность практического осуществления предложенных решений. Максимум 10 баллов.

– Наличие, качество и достаточность схем и рисунков. Максимум 10 баллов.

Требования к оформлению проектов при решении задач олимпиады.

Решение оформляется в виде пояснительной записки на листах формата А4, в которой должны быть следующие обязательные элементы и разделы (выделено жирным шрифтом; если участник не может написать содержание раздела, то заголовок раздела нужно привести, но под заголовком указать: «Реализация раздела не представляется возможной»):

Титульный лист с идентификацией участника.

Решение трех задач. Каждая задача должна начинаться с заголовка «Задача № ____».

Решение проектной задачи должно включать следующие разделы.

Введение (указывается область задачи, ее актуальность и общие схемы известных решений).

1. Анализ текущего состояния дел в области поставленной задачи. Должны быть перечислены наиболее близкие известные решения, дан перечень их достоинств и недостатков.

2. Цели и задачи исследования. На основе проведенного анализа уточняется: с какой целью проводится выполнение проекта; далее перечисляются частные задачи, которые необходимо решить для достижения указанной цели.

3. Поиск и формулирование идеи, которая будет положена в основу решения поставленной в условии задачи. Показать путь, который необходимо было пройти, чтобы прийти к оригинальной идее. Рекомендуется использовать методику ТРИЗ.

4. Развитие идеи в конкретных конструкторско-технологических решениях. Дать проработку воплощения идеи в конкретных устройствах или процессах, дать необходимые расчетные схемы, эскизы, другие иллюстрации с их названиями.

5. Технические, экономические, экологические расчеты. Привести необходимые расчетные схемы и расчеты показывающие работоспособность конструкции или ее частей, реализуемость процессов. По возможности, показать, почему предлагаемое решение окажется экономически выгодным, при необходимости, дать экологическую оценку решения. Допускается использование расчетов, аналогичных приведенным выше в расчетной части задания.

Выводы.

Дать общую оценку полученного решения, достижения поставленной цели, новизну, практическую полезность решения. Учащиеся должны оформить записку проекта черной авторучкой (ярко для возможности последующего сканирования). Почерк должен быть разборчивым или текст следует написать чертежным шрифтом. Нумерация страниц внизу посередине обязательна.