

## Примеры практических (производственных) задач

Задачи	Направление	Вуз												
<p><b>Задача</b>  <b>Сток жидкости</b>                      Внимание! Данная задача подразумевает необходимость численного решение с применением ПК и среды программирования или реализации расчетных алгоритмов.                      Плавучий объект имеет форму параллелепипеда размерами 50x8x4 м, и массу 1000000 кг. Корабль получил в днище пробоину диаметром 0,1 м, через которую внутрь начинает поступать вода.                      Объемный расход жидкости через отверстие в первом приближении может быть определен по формуле:</p> $Q = S \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta p}{\rho}} \text{ м}^3/\text{с},$ <p>где S – площадь сечения отверстия, Δp – разность величины давления жидкости снаружи и внутри корабля на уровне пробоины, ρ – плотность жидкости.                      Вопрос:                      1) рассчитайте начальную осадку корабля.                      2) рассчитайте процесс затопления корабля (зависимость осадки от времени).</p>	<p><b>Программирование</b></p>	<p><b>ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»</b></p>												
<p><b>Задача</b>  <b>Монолит</b>                      При строительстве инновационного монолитного сооружения применяются различные марки композиционных материалов на основе цемента, различающиеся, в том числе, плотностью и прочностью (максимальное давление, которое может выдержать материал). Ниже приведены данные параметры для нескольких марок материала:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Марка</th> <th style="text-align: center;">Плотность, кг/м<sup>3</sup></th> <th style="text-align: center;">Предел прочности на сжатие, МПа</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">M1</td> <td style="text-align: center;">1800</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">M2</td> <td style="text-align: center;">2200</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">M3</td> <td style="text-align: center;">2400</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> </tbody> </table>	Марка	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Предел прочности на сжатие, МПа	M1	1800	10	M2	2200	20	M3	2400	25	<p><b>Конструирование</b></p>	
Марка	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Предел прочности на сжатие, МПа												
M1	1800	10												
M2	2200	20												
M3	2400	25												

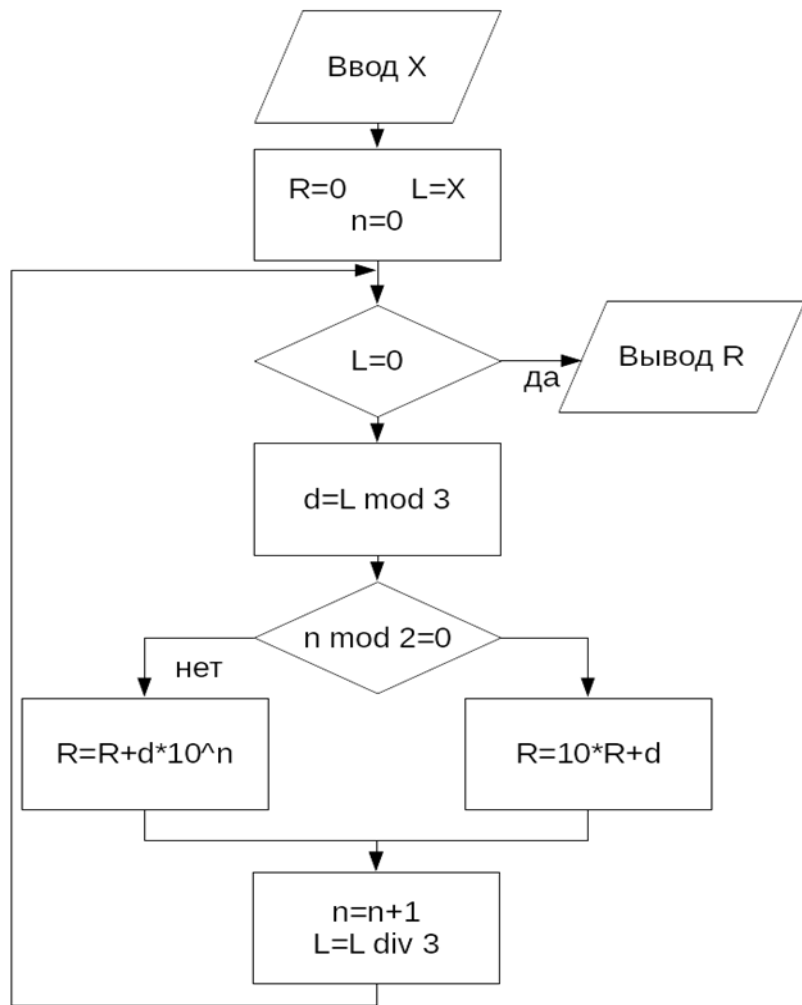
<p>Вопросы:</p> <p>1) Какова максимальная высота цилиндрической монолитной колонны, выполненной из каждой марки материала?</p> <p>2) Какова максимальная высота цилиндрической колонны, которая может быть изготовлена с применением указанных материалов?</p> <p>3) Какова максимальная высота стены, представляющей собой сужающийся кверху клин с соотношением высоты к толщине основания равным 8, построенный с применением указанных выше материалов?</p>		
<p><b>Задача</b></p> <p>Имеется аккумулятор номинальным напряжением 12.0 В и внутренним сопротивлением 100 Ом, а также 4 нагревательных элемента, сопротивление каждого из которых равно внутреннему сопротивлению аккумулятора. Разработать схему подключения нагревательных элементов к аккумулятору, генерирующую максимальную суммарную тепловую мощность, равномерно распределенную между всеми нагревательными элементами.</p> <p>Для разработанной схемы определить:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Время работы нагревателя, если емкость аккумулятора составляет 20000 мА·ч</li> <li>2. Количество теплоты, которое выделится в схеме в процессе работы</li> </ol>	<p><b>Технологическое</b></p>	<p><b>ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»</b></p>
<p><b>Задача</b></p> <p>Сортируемый двусвязанный список</p> <p>Реализовать двусвязный список в динамической памяти, с возможностью сортировки по возрастанию</p>	<p><b>Программирование</b></p>	
<p><b>Задача</b></p> <p>Исследование особенностей распространения лазерного излучения при дифракции на препятствиях</p> <p>С помощью лазера, дифракционных оптических элементов и экрана наблюдается дифракционная картина и рассчитываются ее параметры</p>	<p><b>Исследовательское</b></p>	<p><b>ФГБОУ ВО Национальный исследовательский университет «МЭИ»</b></p>
<p><b>Задача</b></p> <p>Определение сопротивлений различных объектов с помощью электрической схемы</p> <p>С использованием лабораторного оборудования собирается схема экспериментальной установки, по которой с помощью измерительных приборов определяется сопротивление различных электрических элементов цепи</p>	<p><b>Технологическое</b></p>	

<p><b>Задача</b> Возможно ли, используя лист ватмана, удержать между двух стоек, расположенных на расстоянии 0,5 метра, груз массой 10 кг? Каково максимальное расстояние между стойками, при котором лист ватмана может удержать такой груз?</p> <p>Материалы и оборудование: листы ватмана (не менее 3 штук), металлическая линейка 1 метр, ножницы, канцелярский нож, клей, скотч, 2 стула одинаковой высоты, груз массой 10 кг.</p>	<p><b>Исследовательское</b></p>	<p><b>ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет»</b></p>
<p><b>Задача</b> Нарисуйте блок-схему и напишите реализацию на псевдокоде или на любом известном вам языке программирования для следующей задачи; не пренебрегайте комментариями. Какой вид цикла вы применили (с предусловием, с постусловием)? «Даны числа <math>a</math>, <math>b</math>. Известно, что число <math>a</math> меняется от -10 до 10 с шагом 5, <math>b=7</math> и не изменяется. Вычислить сумму <math>S</math> и разность <math>R</math> чисел <math>a</math> и <math>b</math> для всех значений <math>a</math> и <math>b</math>.»</p>	<p><b>Задача по программированию</b></p>	
<p><b>Задача</b> Запуск асинхронного двигателя Эта работа включает в себя: - описание принципа работы асинхронных двигателей; - демонстрация устройства асинхронного двигателя на лабораторном образце; - проведение всех способов запуска (фазный разгон, прямой пуск, частотный пуск) с фиксированием рабочих параметров: пускового тока, скорости и момента; - анализ результатов с целью выявления оптимального способа для различных условий применения асинхронных двигателей.</p>	<p><b>Технологическое</b></p>	<p><b>ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»</b></p>
<p><b>Задача</b> Дан спутниковый снимок территории. Разработать трёхмерную модель жилого квартала на указанной территории, предусматривающую:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• несколько въездов на территорию;</li> <li>• наличие парковочных мест, считая, что в каждой квартире живёт семья, в которой есть автомобиль;</li> </ul>	<p><b>Задача по программированию</b></p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• наличие школы, детского сада и магазина.</li> </ul> <p>Высота жилых домов не должна превышать 40 метров. На территории предполагается поселить 2200 человек. Одновременно с тем, требуется построить как можно больше квартир с хорошим видом из окна.</p> <p>Какие программные средства следует использовать для решения данной задачи? Почему именно эти средства?</p>		
<p><b>Задача</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Ознакомиться с доской Гальтона.</li> <li>2.Выяснить форму столбчатой диаграммы от изменения количества зерен и расположения доски Гальтона</li> </ol>	<p><b>Исследовательское</b></p>	<p><b>ФГБОУ ВО «Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II»</b></p>
<p><b>Задача</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Повторить опыт Бюффона (петербургская игра)</li> <li>2.Написать программу в EXCEL для петербургской игры</li> </ol>	<p><b>Задача по программированию</b></p>	<p><b>ФГБОУ ВО «Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II»</b></p>
<p><b>Задача</b></p> <p>Определить с использованием виртуальной лаборатории состав топливовоздушной смеси в двигателе с искровым зажиганием, обеспечивающий получение максимальной мощности и наилучшей экономичности при постоянной частоте вращения и положении дроссельной заслонки. Как изменятся полученные значения при прикрытии дроссельной заслонки со 100% до 50%?</p>	<p><b>Исследовательское</b></p>	<p><b>ФГБОУ ВО «Московский автомобильно- дорожный государственный технический университет</b></p>
<p><b>Задача</b></p> <p>Определить с использованием виртуальной лаборатории частоты вращения коленчатого вала двигателя с искровым зажиганием, при которых достигается максимальный крутящий момент, эффективная мощность и минимальный удельный эффективный расход топлива при полном открытии дроссельной заслонки. Как изменятся данные показатели при прикрытии дроссельной заслонки со 100% до 50%?</p>	<p><b>Исследовательское</b></p>	

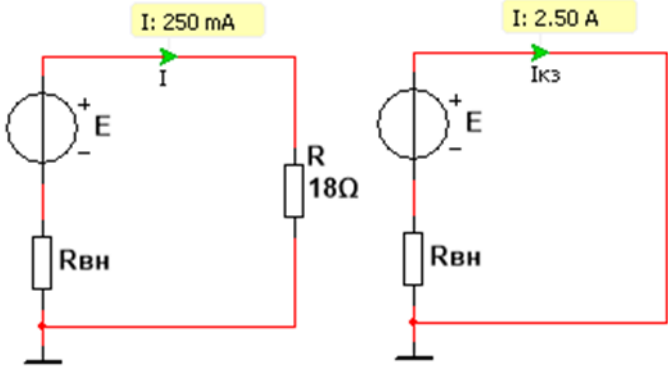
**Задача**

Дана блок-схема алгоритма обработки целого числа X:



**Задача по программированию**

**ФГАОУ ВО  
«Национальный  
исследовательский  
университет  
«Московский  
институт электронной  
техники»**

<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чему будет равно выходная переменная R, при <math>X = \llbracket 142 \rrbracket_{10}</math>?</li> <li>2. При каком <math>X_{\min}</math>, выходная переменная R будет пятиразрядным числом?</li> </ol>		
<p><b>Задача</b> Даны две принципиальные электрические схемы:</p>  <p>Вопрос: Какую максимальную полезную мощность может выделить источник напряжения?</p>	<p><b>Конструирование</b></p>	
<p><b>Задача</b> На тренажере надо запрограммировать циклограмму работы робота для движения по заданной траектории. Затем запустить робот и сравнить планируемую и отработанную траектории. Проверяется умение работать с системой управления робота в декартовой системе координат. Оценивается правильность действий по управлению роботом, оптимальность циклограммы и умение представить траекторию движения робота в декартовой системе координат</p>	<p><b>Задача по программированию</b></p>	<p><b>ФГБОУ ВО «Московский технологический университет»</b></p>
<p><b>Задача</b> На базе конструктора "Фишер" требуется сконструировать модель светофора, работающего в полуавтоматическом режиме. Светодиоды должны включаться в строгой последовательности от программного блока выдержки времени, а при нажатии кнопки должна быть выполнена последовательность включения желтого, а затем красного светодиодов. Проверяется умение конструировать механические и электронные устройства со светодиодной индикацией. Оценивается способность реализовать функциональные требования к объекту проектирования, умение правильно собрать электрическую цепь подключения светодиодов к контроллеру, умения и навыки программирования микроконтроллера для управления набором светодиодов по программе, умение составить циклограмму работы светофора по времени и команде ручного управления</p>	<p><b>Конструирование</b></p>	

<p><b>Задача</b> Условие задачи:</p> <p>Для изготовления стеклопластиковых труб проводится намотка на оправку стеклянной ткани, пропитанной связующим веществом, после чего проводится отверждение связующего. В качестве связующего используется двухкомпонентный состав, состоящий из двух объемных долей эпоксидной смолы и одной объемной доли отвердителя. Стеклянная ткань имеет толщину 0,2 мм, а нити занимают 20% её объема.</p> <p>Для подготовки пропитанной ткани компоненты связующего из двух емкостей под давлением подаются в смеситель, после чего в пропиточную ванну, где происходит пропитка ткани и отжим избыточного связующего перед намоткой. Объемный расход жидкости через отверстие в первом приближении может быть определен по формуле</p> $Q = S \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta p}{\rho}} \quad \text{м}^3/\text{с},$ <p>где S – площадь сечения отверстия, Δp – избыточное давление в емкости с жидкостью, ρ – плотность жидкости.</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Каков потребный расход ткани (в м<sup>2</sup>/с) и компонентов связующего (в кг/с) для производства стеклопластиковой трубы средним диаметром 100 мм с толщиной стенки 3 мм, если потребная производительность завода составляет 100 м/час.</li> <li>2) Определите диаметры отверстий смолы и отвердителя, если избыточное давление подачи составляет 2 атм.</li> <li>3) Определите массу 1 метра трубы Плотность стекла, из которого изготовлена ткань, составляет 2600 кг/м<sup>3</sup>. Плотность смолы и отвердителя составляет 1200 кг/м<sup>3</sup>.</li> </ol>	<p><b>Технологическое</b></p>	<p><b>ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»</b></p>
<p><b>Задача</b> Условие задачи:</p> <p>В Инновационном Центре «Сколково» разработан инновационный самолет – летающее крыло (самолет без фюзеляжа и оперения, состоящий из крыла и размещенных в нем двигателей и прочих агрегатов). Прототип изготовлен из пенопласта, имеет размах крыльев 3 м, площадь крыла 0,9 м<sup>2</sup> и взлетную массу 2 кг.</p> <p>Подъемная сила крыла и сила аэродинамического сопротивления определяются соответственно с помощью следующих уравнений:</p>	<p><b>Исследовательское</b></p>	

$$Y = C_Y \cdot S \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2} \text{ [Н]}, \quad X = C_X \cdot S \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2} \text{ [Н]},$$

где  $C_Y$  – коэффициент подъемной силы,  $C_X$  – коэффициент аэродинамического сопротивления,  $S$  [м<sup>2</sup>] – площадь крыла,  $\rho$  [кг/м<sup>3</sup>] – плотность воздуха,  $v$  [м/с] – скорость полета.

Значения аэродинамических коэффициентов зависят от многих величин и параметров. В рамках задачи они постоянны и равны  $C_Y = 1,2$  и  $C_X = 0,1$ . Для горизонтального полета подъемная сила должна превышать вес самолета, а сила тяги двигателей должна превышать силу аэродинамического сопротивления.

В рамках развития инновационного проекта разработчик принял решение масштабировать прототип в сторону увеличения без изменения технологии изготовления (бюджетные средства, выделенные на программу, позволяют это сделать). Очевидно, масса самолета пропорциональна его объему, который, в свою очередь, пропорционален размеру в кубе. Площадь крыла пропорциональна его размеру в квадрате.

Затраты на изготовление самолета в первом приближении складываются из стоимости материалов, стоимости изготовления и стоимости разработки. Стоимость материала составляет 100 руб/кг. Стоимость изготовления пропорциональна площади крыла и составляет 10.000 руб/м<sup>2</sup>. Стоимость разработки пропорциональна массе самолета и составляет 5.000 руб/кг.

Вопросы:

- 1) Определите взлетную скорость прототипа и потребную тягу двигателя.
- 2) Постройте зависимость размаха крыла, взлетной скорости и потребной тяги двигателей от взлетной массы самолета, в диапазоне последней от 2 кг до 200 т.
- 3) Каковы максимальные размеры и масса самолета, если взлетная скорость ограничена величиной 100 км/час.
- 4) Постройте зависимость себестоимости создания самолета от его взлетной массы. Определите массу самолета, который необходимо создать для освоения бюджетных средств в объеме 200.000.000 руб.