



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» «Технологии материалов»

7-9 классы

Заключительный этап

2018-2019

Задача: В общеобразовательной школе планируется организовать зону отдыха, в которой будут установлены книжный шкаф для буккроссинга* и скамейки со столами, на которых можно было бы отдохнуть, почитать книгу или сделать домашнее задание. Для создания комфорта планируется огородить эту зону вазонами с живыми цветами.

**хобби и общественное движение, действующее по принципу социальных сетей и близкое к флешмобу. Человек, прочитав книгу, оставляет («освобождает») её в общественном месте (парк, кафе, поезд, библиотека, станция метро), для того, чтобы другой, случайный человек мог эту книгу найти и прочитать; тот, в свою очередь, должен повторить это же действие.*

Задание: Необходимо изготовить книжный шкаф внутренним полезным объемом $0,36 \text{ м}^3$. Предложите материал, конструкцию, технологию изготовления. Определите цену готового изделия.

Выполнение задания:

Проектная часть:

1. Выбрать материал, сделав обоснование: чугун, сталь, алюминий, пластик и др.; конструкцию и технологию изготовления.
2. Привести эскиз (чертеж) с указанием всех необходимых размеров изготавливаемого изделия.

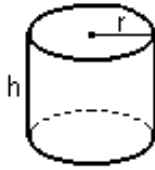
Расчетная часть:

1. Рассчитайте размеры изготавливаемого изделия исходя из необходимости получить заданный размер, используя геометрические формулы.
2. Определите массу полученного изделия, зная его размеры и плотность материала.
3. Рассчитайте рыночную цену изделия исходя из условий, что затраты на работу по изготовлению книжного шкафа составляет 40% от стоимости материала, а торговая наценка 25 % от всей себестоимости изделия.

Для выполнения задания воспользуйтесь приложением 1, 2.

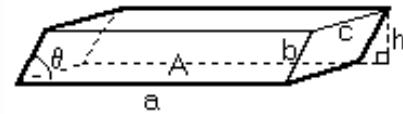
Приложение 1

Цилиндр



Объем: $\pi \cdot r^2 \cdot h$
 Площадь боковой поверхности: $2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$

Параллелепипед



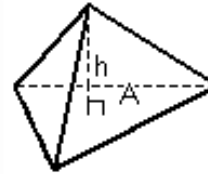
Объем: $A \cdot h$ или: $a \cdot b \cdot c \cdot \sin(\theta)$

Прямоугольный параллелепипед



Объем: $a \cdot b \cdot c$
 Площадь поверхности: $2 \cdot (a \cdot b + a \cdot c + b \cdot c)$

Пирамида



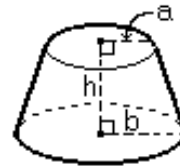
Объем: $\frac{1}{3} \cdot A \cdot h$

Конус



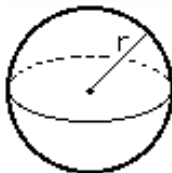
Объем: $\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h$
 Площадь боковой поверхности: $\pi \cdot r \cdot l$

Усеченный конус



Объем: $\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot h \cdot (a^2 + a \cdot b + b^2)$
 Площадь боковой поверхности: $\pi \cdot (a + b) \cdot l$
 или: $\pi \cdot (a + b) \cdot \sqrt{h^2 + (b - a)^2}$

Сфера



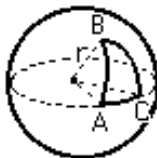
Объем: $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$
 Площадь поверхности: $4 \cdot \pi \cdot r^2$

Сферический сегмент



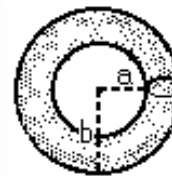
Объем: $\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot h^2 \cdot (3r - h)$
 Площадь шаровой поверхности: $2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$

Сферический треугольник



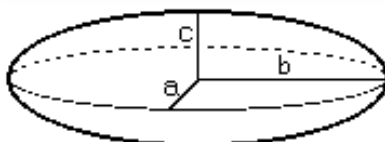
Площадь: $(A + B + C - \pi) \cdot r^2$

Тор



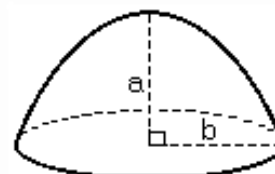
Объем: $\frac{1}{4} \cdot \pi^2 \cdot (a + b) \cdot (b - a)^2$
 Площадь поверхности: $\pi^2 \cdot (b^2 - a^2)$

Эллипсоид



Объем: $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot a \cdot b \cdot c$

Параболоид



Объем: $\frac{1}{2} \cdot \pi \cdot b^2 \cdot a$

Плотность и цена материалов

Материал	Плотность, кг/м ³	Цена, руб./кг
Чугун	7000	35
Сталь	7600	25
Сталь нержавеющая	7900	140
Алюминий	2700	140
Латунь	8800	250
Бронза	8200	300
Пластик	1000	100
Дерево	500	15
Композиционный материал	1500	250