



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» «Технологии материалов»

10-11 классы

Заключительный этап

2020-2021

Задача. В школьной столовой установили контейнер для сбора пластиковых бутылок от питьевой воды, которую школьники выпивают во время обеда и перемен. Собранные бутылки планируется переработать* в пластиковую нить, которую школьники на уроках технологий используют для печати на 3D принтере. Из полученной нити планируется напечатать горшки для цветов и вазоны для зон рекреации школы.

** процесс превращения ПЭТ-бутылок в новый материал позволяет избежать попадания полиэтилентерефталата в окружающую среду и уменьшить количество отходов, направляемых на полигоны. Главной целью рециклинга является сохранение ресурсов в качестве сырьевых материалов. ПЭТ-бутылки могут быть полностью переработаны, в то время как на их разложение на полигонах уходит около 150 лет.*

Задание. Необходимо предложить проект вазона для цветов внутренним объемом 25 литров, который будет напечатан на 3D принтере из пластиковой нити, полученной при переработке вторсырья (бутылок и пробок, собранных в школьной столовой).

Выполнение задания

Проектная часть

1. Разработайте оригинальный дизайн изделия, который указывал бы на то, что данный вазон для цветов сделан Вами или учениками вашего класса, тем более что технологии 3D печати это легко позволяют сделать.
2. Привести эскиз (чертеж) с указанием всех необходимых размеров изготавливаемого изделия.

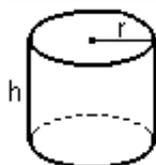
Расчетная часть

1. Рассчитайте размеры изготавливаемого изделия исходя из необходимости получить заданный внутренний объем, используя геометрические формулы.
2. Определите массу полученного изделия, зная его размеры, а плотность материала равна $1,4 \text{ г/см}^3$.
3. Определите сколько бутылок потребуется собрать чтобы изготовить ваш вазон если одна пустая пластиковая бутылка весит 25 г.

Для выполнения задания воспользуйтесь приложением 1.

Приложение 1

Цилиндр



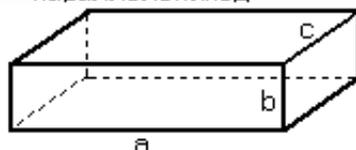
Объем: $\pi \cdot r^2 \cdot h$
 Площадь боковой поверхности: $2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$

Параллелепипед



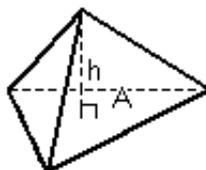
Объем: $A \cdot h$ или $a \cdot b \cdot c \cdot \sin(\theta)$

Прямоугольный параллелепипед



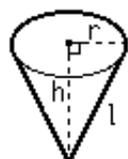
Объем: $a \cdot b \cdot c$
 Площадь поверхности: $2 \cdot (a \cdot b + a \cdot c + b \cdot c)$

Пирамида



Объем: $\frac{1}{3} \cdot A \cdot h$

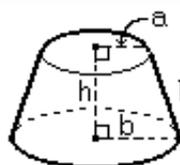
Конус



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: $4 \cdot \pi \cdot r^2$

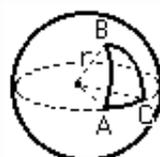
Сферический сегмент



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

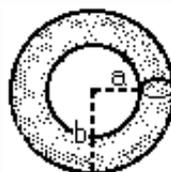
Площадь шаровой поверхности: $2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$

Сферический треугольник



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

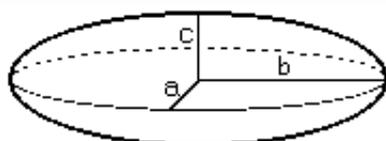
Тор



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

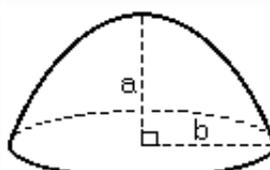
Площадь поверхности: $\pi^2 \cdot (b^2 - a^2)$

Эллипсоид



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

Параболоид



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