



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» «Технологии материалов»

7-9 классы

Заключительный этап

2019-2020

Задача: В общеобразовательной школе планируется организовать в каждом учебном кабинете систему хранения сотовых телефонов (гаджетов)* учеников во время урока.

** в последнее время многие школы вводят запрет на пользование телефоном во время уроков. Однако запретить ученикам приносить в школу телефоны тоже неправильно. Поэтому одним из решений этой проблемы может стать появление в учебных кабинетах школы систем хранения телефонов на время урока.*

Задание: Необходимо изготовить систему хранения гаджетов (сотовых телефонов) для класса на 30 учеников. Предложите материал, конструкцию, рациональные размеры и технологию изготовления системы хранения. 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.

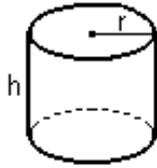
Расчетная часть:

1. Рассчитайте размеры изготавливаемого изделия исходя из необходимости получить необходимое количество ячеек, 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 системы хранения составляют 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: $2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$

Прямоугольный параллелепипед



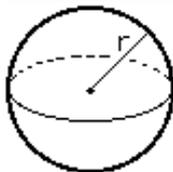
Объем: $a \cdot b \cdot c$
 Площадь поверхности: $2 \cdot (a \cdot b + a \cdot c + b \cdot c)$

Конус



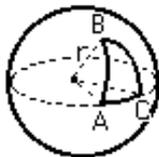
Объем: $\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h$
 Площадь боковой поверхности: $\pi \cdot r \cdot l$

Сфера



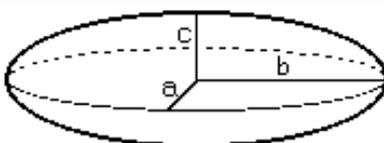
Объем: $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$
 Площадь поверхности: $4 \cdot \pi \cdot r^2$

Сферический треугольник



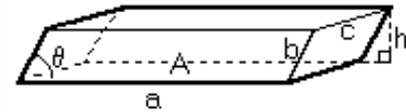
Площадь: $(A + B + C - \pi) \cdot r^2$

Эллипсоид



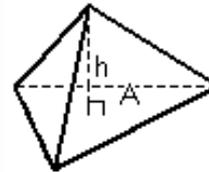
Объем: $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot a \cdot b \cdot c$

Параллелепипед



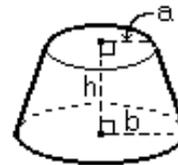
Объем: $A \cdot h$ или: $a \cdot b \cdot c \cdot \sin(\theta)$

Пирамида



Объем: $\frac{1}{3} \cdot A \cdot h$

Усеченный конус



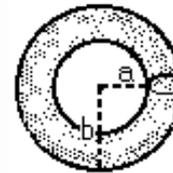
Объем: $\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot h \cdot (a^2 + a \cdot b + b^2)$
 Площадь боковой поверхности: $\pi \cdot (a + b) \cdot l$
 или: $\pi \cdot (a + b) \cdot \sqrt{h^2 + (b - a)^2}$

Сферический сегмент



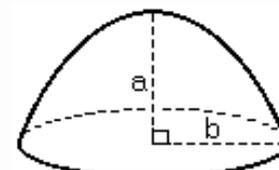
Объем: $\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot h^2 \cdot (3r - h)$
 Площадь шаровой поверхности: $2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$

Тор



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

Параболоид



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

Приложение 2

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

Критерии оценивания

Номер задания	Количество баллов	Пояснения
№ 1 проектная часть	0-20	Максимальное количество баллов ставиться, если грамотно выбран материал, предложена технически верная конструкция, описана технология изготовления системы хранения телефонов.
№ 2 проектная часть	0-20	Максимальное количество баллов ставиться при наличии правильно выполненного эскиза с указанием всех размеров, необходимых для изготовления системы хранения телефонов.
№ 1 расчетная часть	0-20	Максимальное количество баллов ставиться, если задача по нахождению размеров системы хранения телефонов решена правильно. Решение задачи подробное и содержит необходимые пояснения.
№ 2 расчетная часть	0-20	Максимальное количество баллов ставиться, если задача по нахождению массы системы хранения телефонов решена правильно. Решение задачи подробное и содержит необходимые пояснения.
№ 3 расчетная часть	0-20	Максимальное количество баллов ставиться, если задача по нахождению цены системы хранения телефонов решена правильно. Решение задачи подробное и содержит необходимые пояснения.



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда» «Технологии материалов»

10-11 классы

Заключительный этап

2019-2020

Задача. Для украшения школьных коридоров живыми цветами и растениями необходимо предложить проект напольного вазона внутренним объемом 40 л. Предложите материал, конструкцию, технологию изготовления. Определите цену готового изделия.

Выполнение задания

Проектная часть:

1. Выбрать материал, сделав обоснование: чугун, сталь, алюминий, пластик и др.
2. Привести эскиз (чертеж) с указанием всех необходимых размеров изготавливаемого изделия.
3. Описать технологию получения самого материала.
4. Разработать технологию изготовления изделия из выбранного материала.

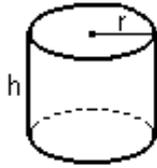
Расчетная часть:

1. Рассчитайте размеры изготавливаемого изделия исходя из необходимости получить заданный внутренний объем, используя геометрические формулы.
2. Определите массу полученного изделия, зная его размеры и плотность выбранного вами материала.
3. Рассчитайте рыночную цену изделия исходя из условий, что затраты на работу по изготовлению вазона составляет 50% от стоимости материала, а торговая наценка 20 % от всей себестоимости изделия.

Для выполнения задания воспользуйтесь приложением 1, 2.

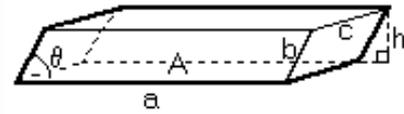
Приложение 1

Цилиндр



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

Параллелепипед



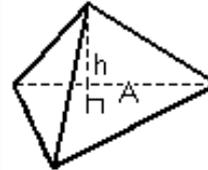
Объем: $A \cdot h$ или: $a \cdot b \cdot c \cdot \sin(\theta)$

Прямоугольный параллелепипед



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

Пирамида



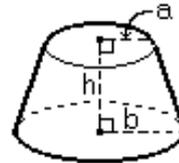
Объем: $\frac{1}{3} \cdot A \cdot h$

Конус



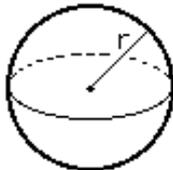
Объем: $\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h$
 Площадь боковой поверхности: $\pi \cdot r \cdot l$

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



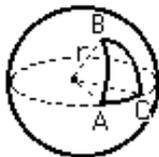
Объем: $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$
 Площадь поверхности: $4 \cdot \pi \cdot r^2$

Сферический сегмент



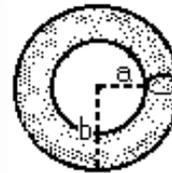
Объем: $\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot h^2 \cdot (3r - h)$
 Площадь шаровой поверхности: $2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$

Сферический треугольник



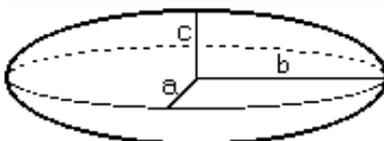
Площадь: $(A + B + C - \pi) \cdot r^2$

Тор



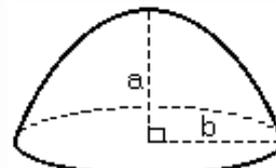
Объем: $\frac{1}{4} \cdot \pi^2 \cdot (a + b) \cdot (b - a)^2$
 Площадь поверхности: $\pi^2 \cdot (b^2 - a^2)$

Эллипсоид



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

Параболоид



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

Приложение 2

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

Критерии оценивания

Номер задания	Количество баллов	Пояснения
№ 1 расчетная часть	0-20	Максимальное количество баллов ставиться если задача по нахождению размеров напольного вазона решена правильно. Внутренний полезный объем вазона равен 40 л. Решение задачи подробное и содержит необходимые пояснения.
№ 2 расчетная часть	0-20	Максимальное количество баллов ставиться если задача по нахождению массы вазона решена правильно. Решение задачи подробное и содержит необходимые пояснения.
№ 3 расчетная часть	0-20	Максимальное количество баллов ставиться если задача по нахождению цены вазона решена правильно. Решение задачи подробное и содержит необходимые пояснения.
№ 1 проектная часть	0-10	Максимальное количество баллов ставиться если грамотно выбран материал, сделано подробное обоснование
№ 2 проектная часть	0-10	Максимальное количество баллов ставиться при наличие правильно выполненного эскиза с указанием всех размеров, необходимых для изготовления вазона
№ 3 проектная часть	0-10	Максимальное количество баллов ставиться при наличие правильно описанной технологии получения материала
№ 4 проектная часть	0-10	Максимальное количество баллов ставиться при наличие правильно разработанной и грамотно описанной технологии изготовления вазона

