

# Необычная труба, или начальная ошибка двух «Северных потоков»



Видеоролики о работе:

Альбина Драцкая. Два «Северных потока» в одной трубе (03 ноября 2020 г.).

<https://youtu.be/e-oo8SV7ePk>

Альбина Драцкая. Необычная труба (сентябрь 2019 г.).

<https://youtu.be/MZU5Mqvgvsc>



## Драцкая Альбина Ивановна,

7 класс, кружок «Юный физик – умелые руки», Гимназия №5,  
город Королёв (мкр. Юбилейный), Московская область, cfmo.usoz.ru

## Научный руководитель Скворцова Анастасия Андреевна,

студентка 5 курса Московского авиационного института (НИУ), факультет робототехники,  
выпускница кружка «Юный физик – умелые руки», Лауреат многих научных конкурсов, 7 медалей,  
Стипендии Правительства РФ, Президента РФ и гранта УМНИК-РАН 500 000 рублей

# Внеплановая работа после экскурсии на склад чёрного проката



## Поставка материала для строительства трубопроводов

Есть разрешение на публикацию фотографий  
Директора Благотворительного фонда «Образование+»  
В.Б.Дроботова, администратора кружка «Юный физик –  
умелье руки» при Гимназии 5

# Пример обычной трубы



135x4,0

ст. трубы

1,9

\*

Диаметр

Рядовый шаг

6

24

СТАЛЬ 1-3пс

сврт. 05.11.2018

№50741-3

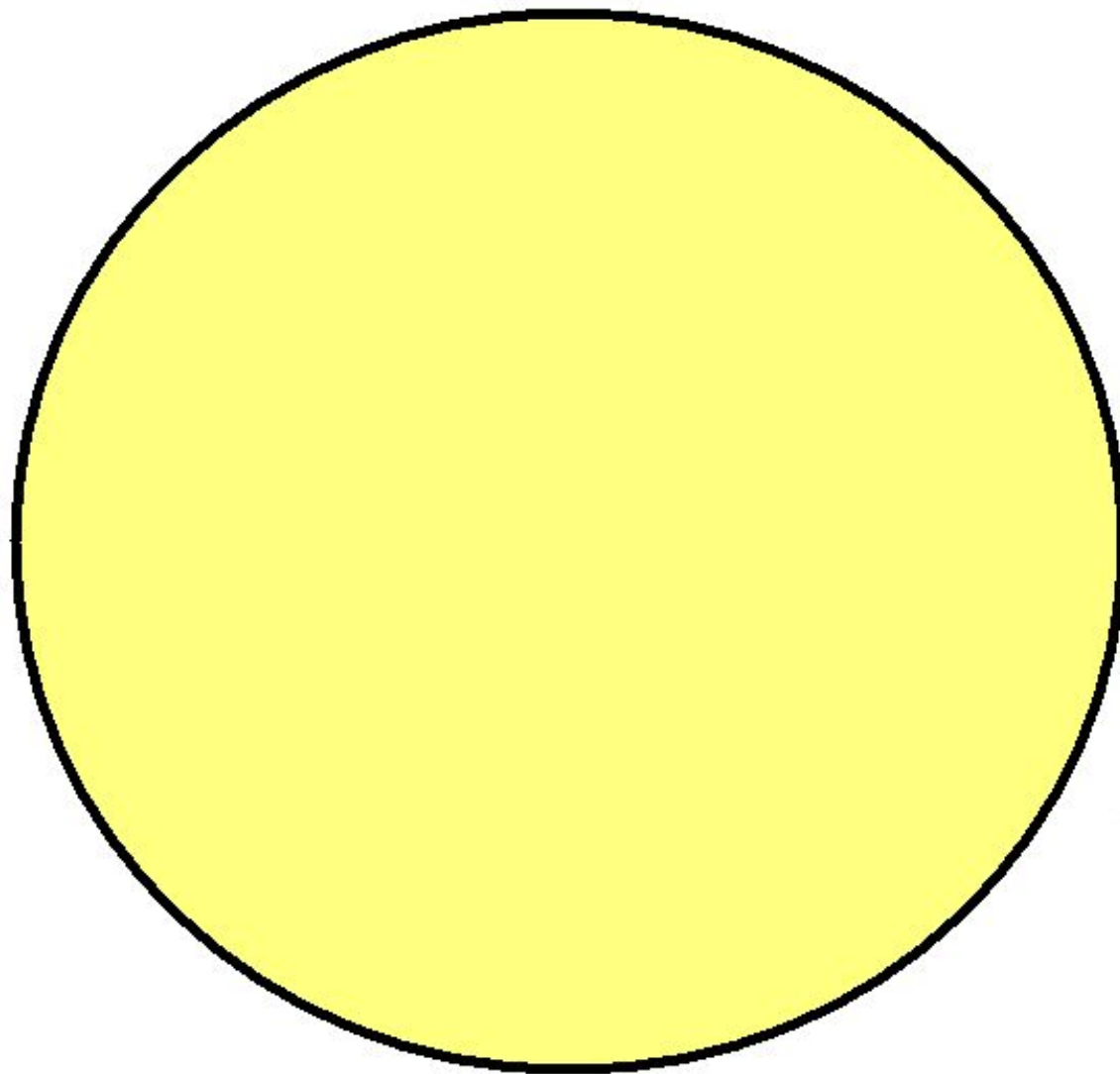
пост. 05.11.2018

тогорский металлургический ком



1811160070

# Геометрический расчёт обычной трубы



Сечение  
обычной  
круглой  
трубы

Диаметр  $D$

Периметр

$$P = \pi D \approx 3,14D$$

Площадь

$$S = \frac{\pi D^2}{4} \approx 0,79D^2$$

# Пример практического применения – трубопровод «Северный поток»



Исходные данные:

$L = 1224$  км

$D = 1220$  мм

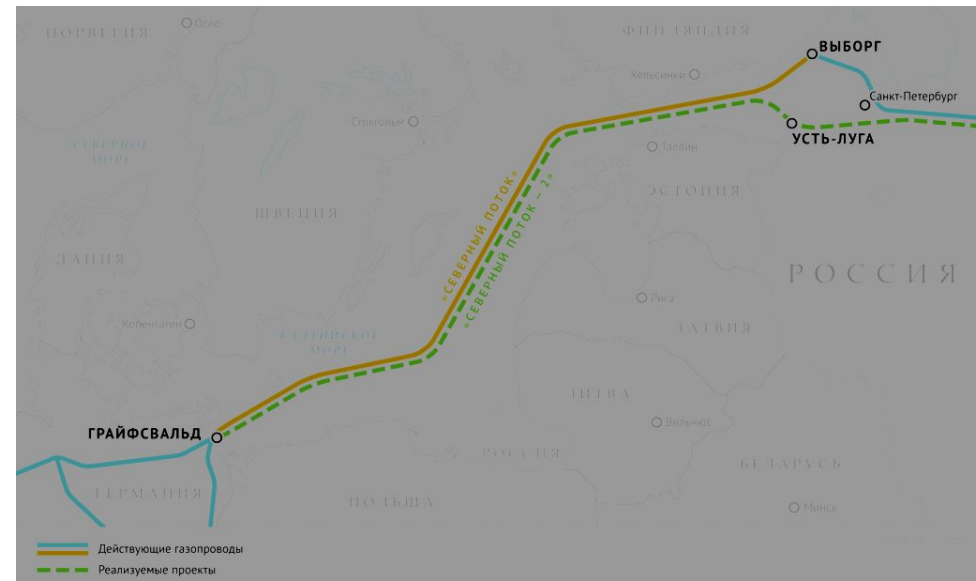
$n = 2$  трубы

$x = 31-41$  мм

$P = 22$  Мпа

$Q = 55$

млрд.куб.м/год



Ссылка на фотографии:

<https://www.gazprom.ru/projects/nord-stream/>

# Начинаю вычислять расход и стоимость материала

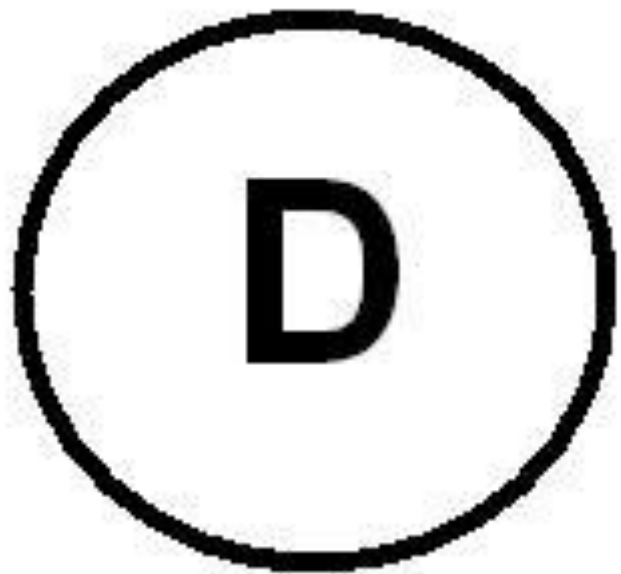
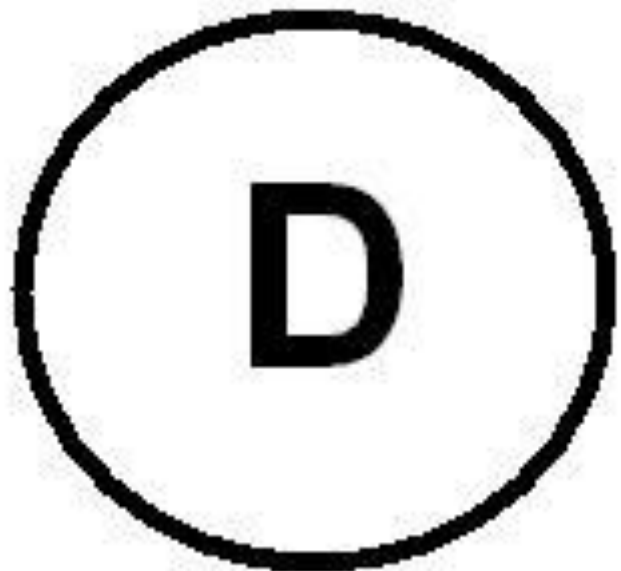
(1224 км)x(1000 м)x  
x(2 нитки)x(20000 руб./м)=

**48,96**

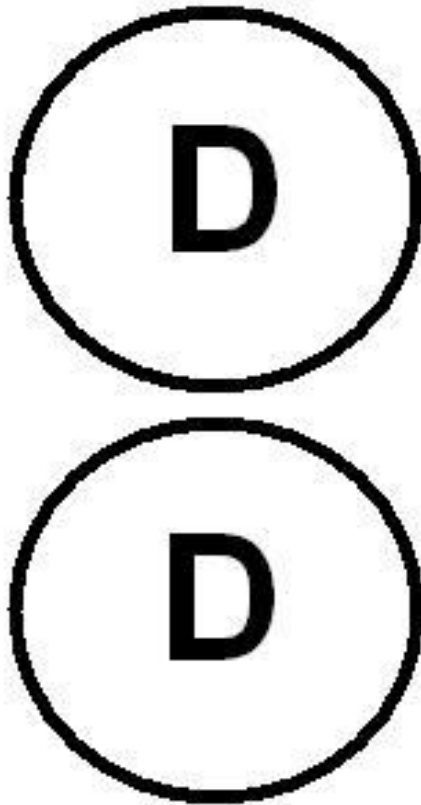
**млрд.руб.**

На самом деле в 3-4 раза дороже, потому что цена 20000 руб./м указана для «голой» трубы D=1220 мм толщиной х=12 мм. Других я не видела.

Реальные трубы толщиной 31-41 мм с трёхслойной экологической изоляцией.



# Более дешёвый вариант – одна труба с перегородкой



$$P_1 = 2\pi D$$

**Площадь сечения во всех вариантах одинаковая**

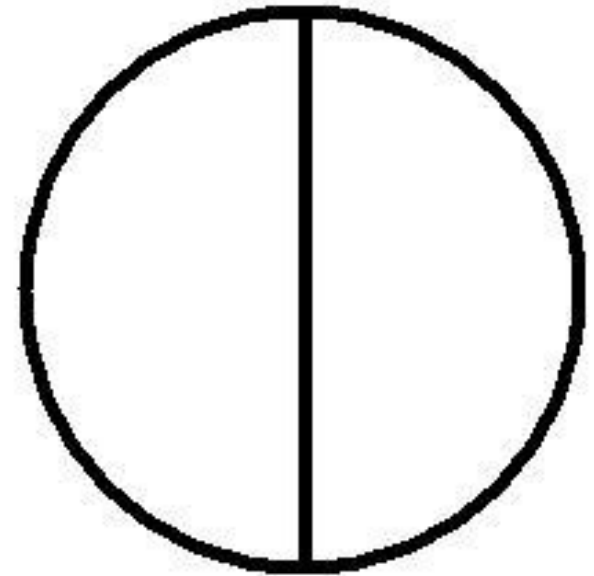
Не подходит



Нужно две трубы

$$P_2 = \pi\sqrt{2}D + \sqrt{2}D = (\sqrt{2} + \pi\sqrt{2})D$$

Перегородка



$$S = 2 \cdot \frac{\pi D^2}{4} = \frac{\pi D^2}{2}$$

# Начинаю экономить материал и деньги

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{2\pi}{\sqrt{2} + \pi\sqrt{2}} \approx \frac{6,28}{5,44} \approx 1,08$$

**Экономия в 1,08 раза:**

$$48,96 - 48,96/1,08 = 3,62 \text{ млрд.руб.}$$

На самом деле в 3-4 раза дороже, потому что цена 20000 руб./м указана для «голой» трубы D=1220 мм толщиной x=12 мм.

Других я не видела.

Реальные трубы толщиной 31-41 мм с трёхслойной экологической изоляцией.

**Реальная экономия 11-14 млрд.руб.**



# Есть вариант ещё дешевле

Пока не могу рассчитать

Обоснование:

- 1) я 5 лет изучаю мыльные плёнки, так слипаются два пузыря;
- 2) студент 4-го курса НИУ МГСУ А.В.Сафронов изучает такие объёмные конструкции;
- 3) аквариумы для рыбок такой формы, наибольший объём с наименьшей поверхностью

?



**Риторический вопрос:  
«Почему торговая фирма  
собрала совещание и научно  
решила, что так делать  
нельзя?»**

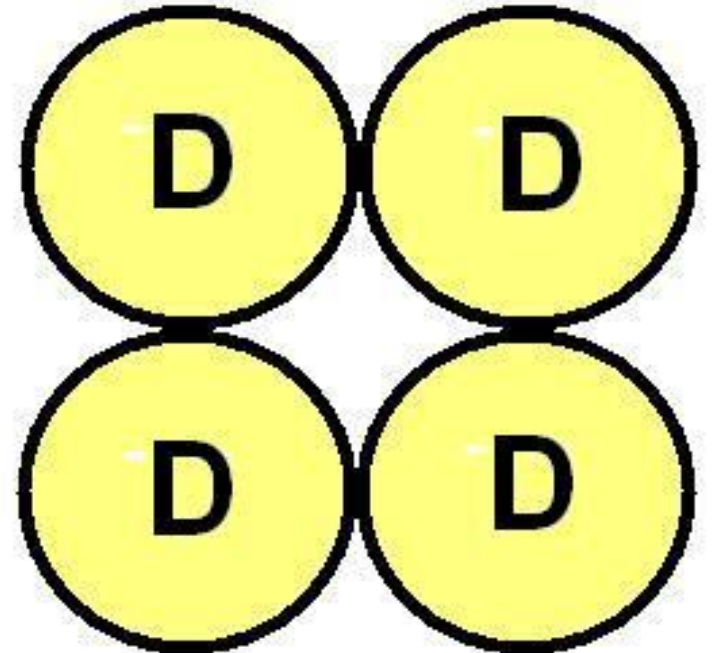
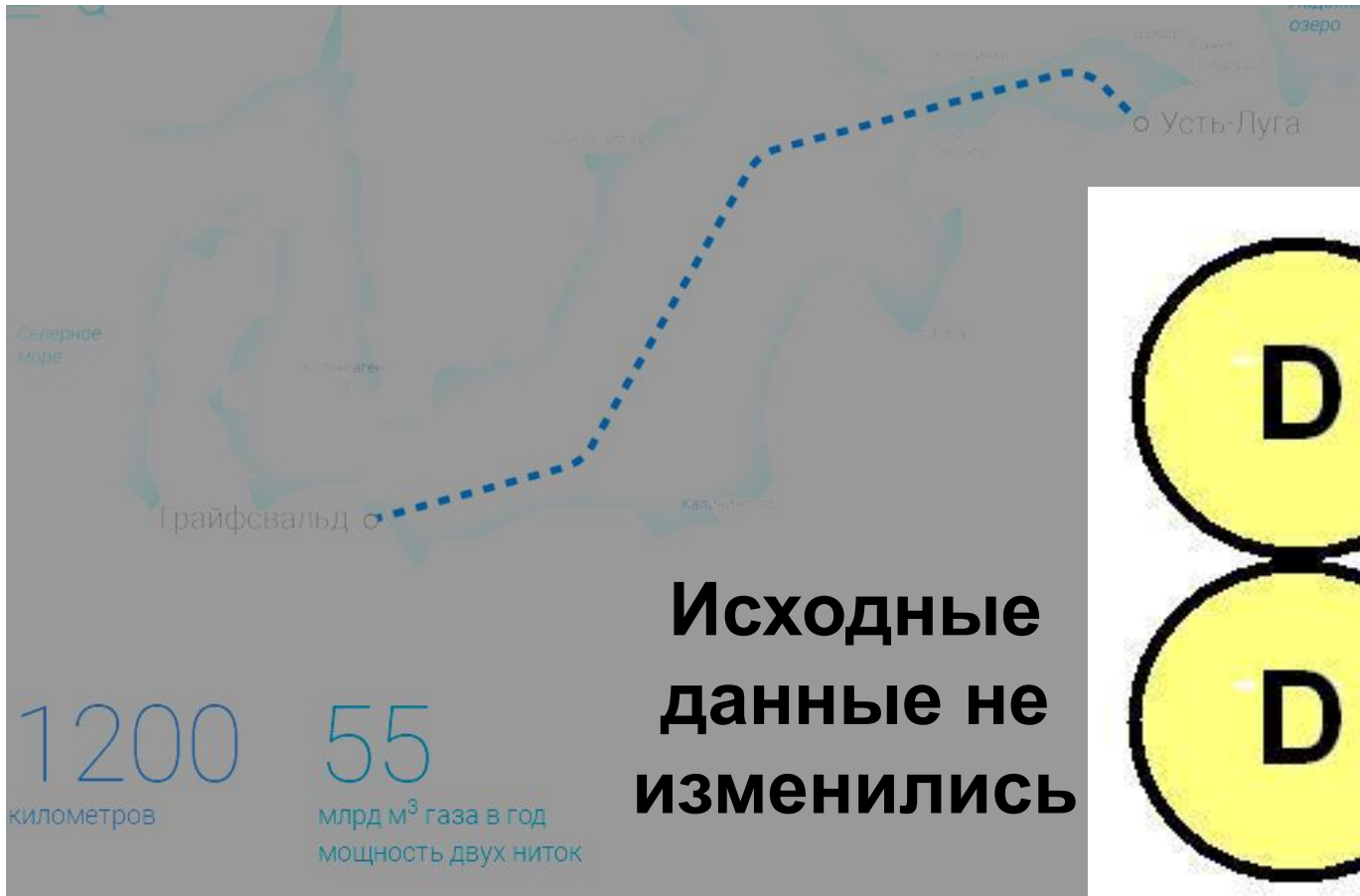


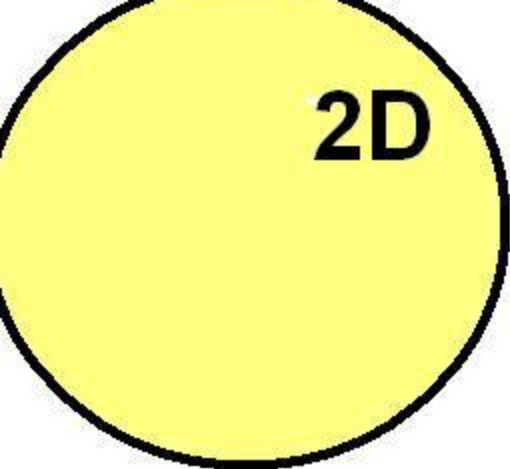
**Посредники не  
получат  
(14 млрд.руб.)x  
x0,1(комиссия) =  
= 1,4 млрд.руб.**

**Мне интересны не две трубы, а четыре**

**Пример – сразу два газопровода по две нитки, например «Северный поток» и «Северный поток – 2»**

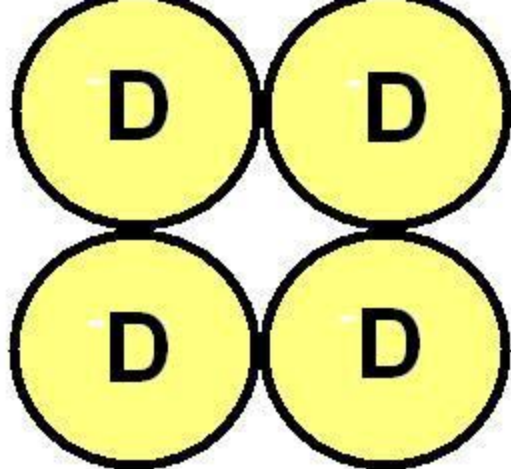
**Моя  
расчётная  
схема**





2D

Площадь  $S$   
Периметр  $P = 2\pi D$



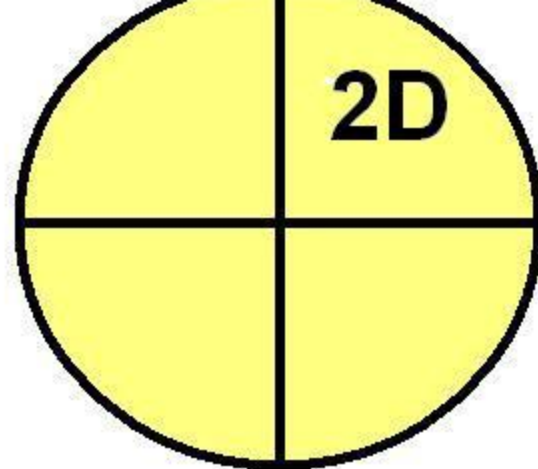
D

D

D

D

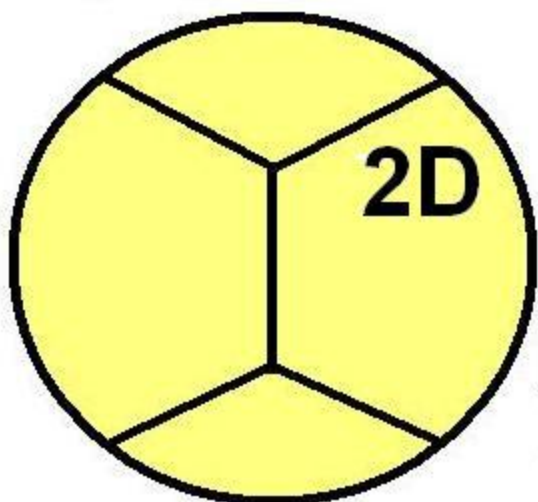
Площадь  $S$   
Периметр  $P_3 = 4\pi D$



2D

Площадь  $S$   
Периметр  $P_4 = 2(2 + \pi)D$

Новый  
продукт-  
новая  
труба



2D

Площадь  $S$   
Периметр  $P_5 = (2\pi + \sqrt{2} + \sqrt{6})D$

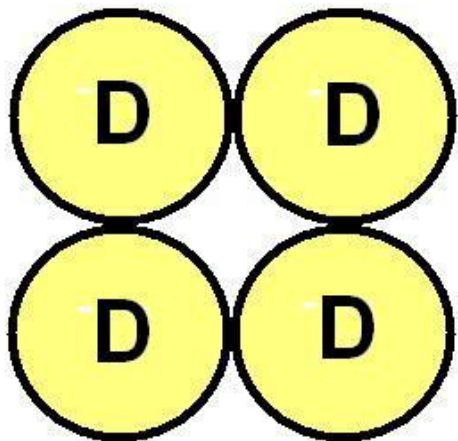
## Экономия металла

$$\frac{P_3}{P_4} = \frac{4\pi}{2(2 + \pi)} = \frac{2\pi}{2 + \pi} \approx \frac{6,28}{5,14} \approx 1,24$$

$$\frac{P_3}{P_5} = \frac{4\pi}{2\pi + \sqrt{2} + \sqrt{6}} \approx \frac{12,56}{10,14} \approx 1,24$$

Перегородка  
Штейнера

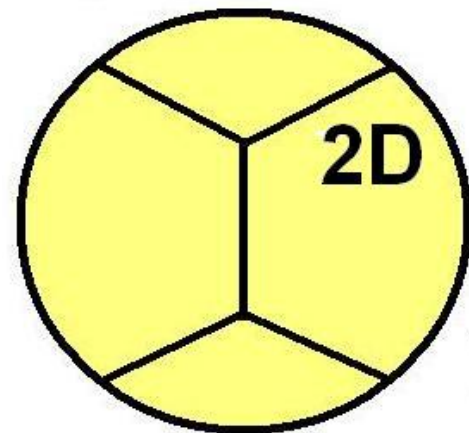
# Продолжаю экономить материал и деньги



$$P_3 = 4\pi D$$

$$\frac{P_3}{P_5} = \frac{4\pi}{2\pi + \sqrt{2} + \sqrt{6}} \approx \frac{12,56}{10,14} \approx 1,24$$

**Экономия в 1,24  
раза:**



$$P_4 = 2(2 + \pi)D$$

$$2(48,96 - 48,96/1,24) = 18,9 \text{ млрд.руб.}$$

На самом деле в 3-4 раза дороже, потому что цена 20000 руб./м указана для «голой» трубы  $D=1220$  мм толщиной  $x=12$  мм.

Других я не видела.

Реальные трубы толщиной 31-41 мм с трёхслойной экологической изоляцией.

**Реальная экономия 56-75 млрд.руб.**

# Модели трубы с перегородкой Штейнера



Альбина Драцкая. Необычная

# **Вывод**

**В трубопроводах «Северный поток» и «Северный поток -2» была экономическая ошибка.**

**Сразу можно было построить один трубопровод с экономией до 75 млрд. руб.**

**Ячейка Штейнера – практическое применение геометрии на практике.**

# Перспектива и научное признание работы



**Российский Федеральный Ядерный Центр  
(город Саров, Нижегородская область, РФЯЦ-  
ФНИИЭФ, 3-4 октября 2019 г.)**



# Публикация работы в Сборнике 13-го Всероссийского форума студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и инновации в технических университетах 2019» в Санкт- Петербургском Политехническом университете Петра Великого (НИУ)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого



НАУКА И ИННОВАЦИИ В ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТАХ  
МАТЕРИАЛЫ ТРИНАДЦАТОГО ВСЕРОССИЙСКОГО ФОРУМА СТУДЕНТОВ,  
АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

23 – 25 октября 2019 года

Санкт-Петербург  
ПОЛИТЕХ-ПРЕСС  
2019

АНТИПЛАГИАТ  
ТЕОРИЯ СОБСТВЕННОГО УМОМ

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ  
lebedev\_v\_2010@mail.ru

БАЛЛОВ  
0

ТАРИФ  
Бесплатно

89,23%

Оригинальность 89,23%

Сопоставления 10,77%

Полный отчет | Краткий отчет | История отчетов | РАСПЕЧАТАТЬ

Свойства документа | Имя исходного файла: Dratskaya\_1.pdf

Параметры проверки | Название документа: Dratskaya\_1

Проверка в системе «Антиплагиат»

Трёхцветный Всероссийский Форум «Наука и инновации в технических университетах»

ГРУБА С ПЕРЕКРОДКОЙ ШТЕЙНЕРА

А.И. ДРАТСКАЯ

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Лицей № 5»  
Суровского округа Корельск (г.м. Выборгский) Ленинградской области

Пять лет в изучении Штейнера Работа надписью с изучением мыльных пузырей. Понятия геометрии Штейнера это задача, которая самым коротким способом соединит четыре вершины квадрата. В ней есть пересечения и два пересечения как линия Штейнера. Мне удалось решить новую математическую задачу и представить решение на сайте конкурса Штейнера и получить результаты мировой известности. Это знание из математики применимо к строительству, проектированию, архитектуре, дизайну. В прошлом году я приняла участие в конкурсе Штейнера, получила награду победительницы конкурса. В этом году я приняла участие в конкурсе Штейнера и получила награду победительницы конкурса. В этом году я приняла участие в конкурсе Штейнера и получила награду победительницы конкурса.

Цель моей работы создание одной детали и детали трубы до которой можно пересечь четыре цилиндра в одной плоскости. Эта задача решена в одной трубе. Эта работа посвящена математике на сайте проекта «Тринадцатый форум». А.И. ДРАТСКАЯ. Эта работа посвящена трубе, для которой можно использовать четыре цилиндра. Эта работа посвящена трубе, для которой можно использовать четыре цилиндра. Эта работа посвящена трубе, для которой можно использовать четыре цилиндра.

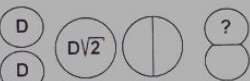


Рис. 1. Задача о трубах с перекрестком

Ввести две трубы можно в одну трубу с перекрестком. Если диаметр одной трубы равен диаметру другой трубы, то диаметр второй трубы равен диаметру первой трубы. Если диаметр одной трубы равен диаметру второй трубы, то диаметр второй трубы равен диаметру первой трубы.

Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ . Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ .

Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ . Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ .

Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ . Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ .

Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ . Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ .

Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ . Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ .

Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ . Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ .

Трёхцветный Всероссийский Форум «Наука и инновации в технических университетах»

ГРУБА С ПЕРЕКРОДКОЙ ШТЕЙНЕРА

А.И. ДРАТСКАЯ

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Лицей № 5»  
Суровского округа Корельск (г.м. Выборгский) Ленинградской области



Рис. 2. Новая конструкция грубы с перекрестком Штейнера

Я хочу рассказать ещё подробнее. Две трубы можно соединить пересекаясь в одной плоскости. Эта задача решена в одной трубе. Эта работа посвящена математике на сайте проекта «Тринадцатый форум».

Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ . Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ .

Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ . Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ .

Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ . Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ .

Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ . Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ .

Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ . Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ .

Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ . Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ .

Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ . Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ .

Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ . Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ .

Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ . Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ .

Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ . Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ .

Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ . Периметр двух труб равен  $P = 2D$  и периметр одной трубы равен  $P = 2\sqrt{2}D$ .

Награда – 16 приглашений-билетов на Международную промышленную выставку

**Новое направление**



**Огнеупоры!**

