

Практичне заняття №5

Побудова 3D-моделі деталі типу «Кулькоподібна пружина» в системі твердотільного моделювання

Ціль роботи – побудувати 3D-модель деталі в CAD системі за вибором студента (можливі системи – Solidworks, Аскон-Компас, Autodesk Inventor або будь-якій іншій).

Хід роботи

1. Ознайомитись з методом створення 3D-моделей пружин стиску за посиланням:
<https://www.youtube.com/watch?v=T7EIBAunS6A>
2. Побудувати 3D-моделі деталі типу «Кулькоподібна пружина» (рис.1) за варіантом, який відповідає порядковому номеру у наведеній таблиці 1.

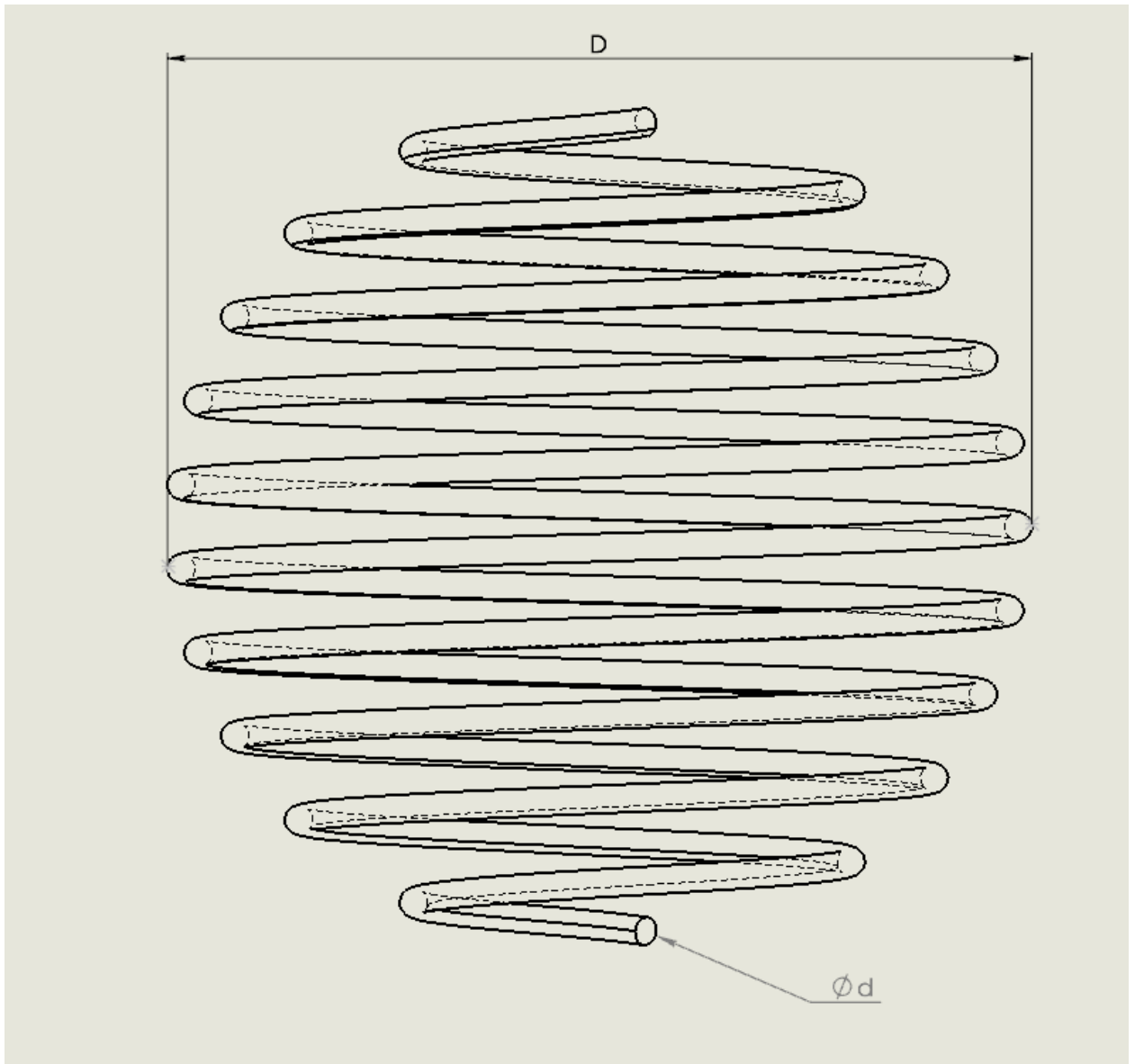


Рис.1. Кулькоподібна пружина стиску

Таблиця 1.

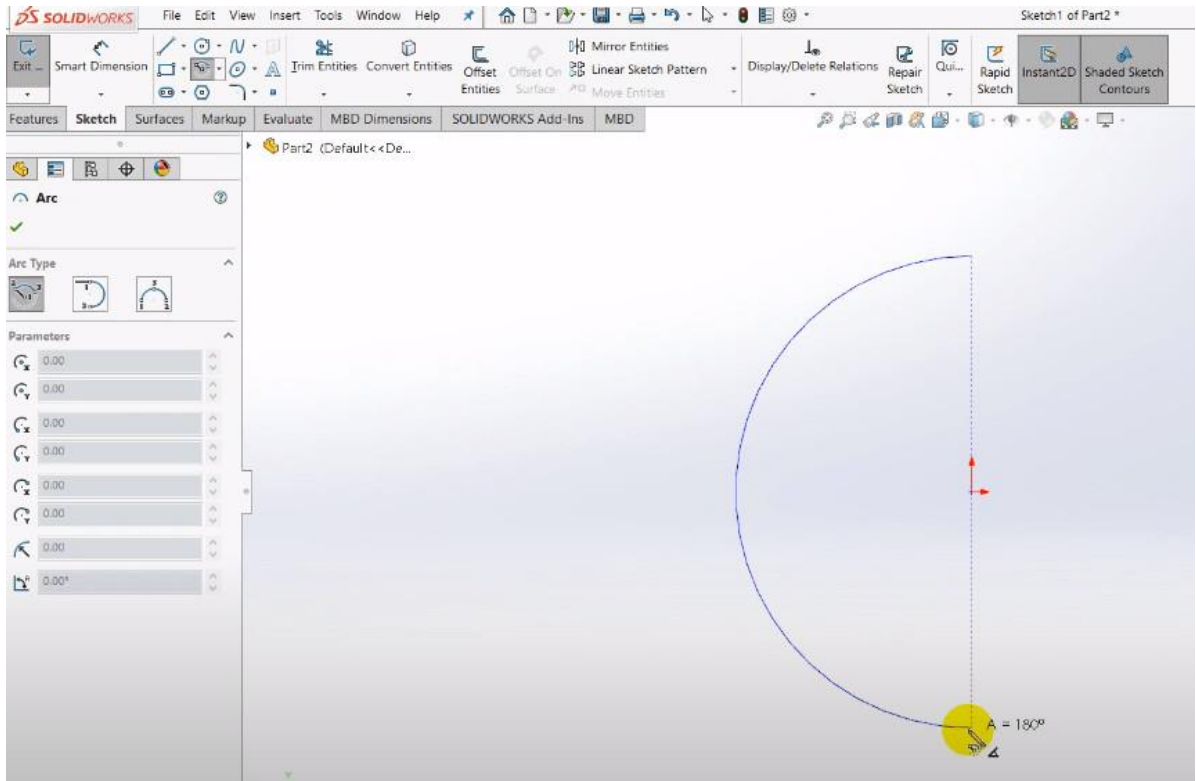
| № | Прізвище | Ім'я | Група | Варіант | Габаритний розмір D | Діаметр прутка d, мм |
|----|----------|------|-------|---------|---------------------|----------------------|
| 1 | | | | 1 | 310 | 21 |
| 2 | | | | 2 | 298 | 19,5 |
| 3 | | | | 3 | 296 | 19 |
| 4 | | | | 4 | 294 | 18,5 |
| 5 | | | | 5 | 292 | 18 |
| 6 | | | | 6 | 290 | 17,5 |
| 7 | | | | 7 | 288 | 17 |
| 8 | | | | 8 | 286 | 16,5 |
| 9 | | | | 9 | 284 | 16 |
| 10 | | | | 10 | 282 | 15,5 |
| 11 | | | | 11 | 280 | 15 |
| 12 | | | | 12 | 278 | 14,5 |
| 13 | | | | 13 | 276 | 14 |
| 14 | | | | 14 | 274 | 13,5 |
| 15 | | | | 15 | 272 | 13 |
| 16 | | | | 16 | 270 | 12,5 |
| 17 | | | | 17 | 268 | 12 |
| 18 | | | | 18 | 266 | 11,5 |
| 19 | | | | 19 | 264 | 11 |
| 20 | | | | 20 | 262 | 10,5 |
| 21 | | | | 21 | 260 | 10 |
| 22 | | | | 22 | 258 | 9,5 |
| 23 | | | | 23 | 256 | 9 |
| 24 | | | | 24 | 254 | 8,5 |
| 25 | | | | 25 | 252 | 8 |

Скріншот зображення і файл побудованої моделі включити в звіт по роботі.

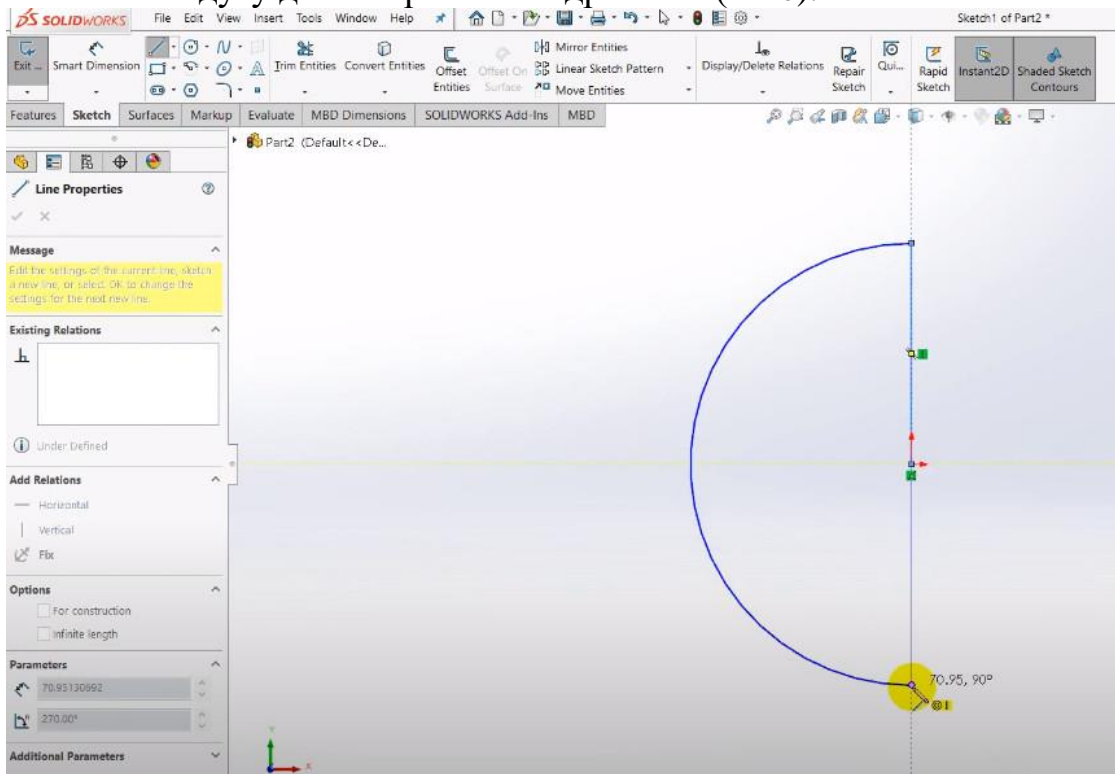
Приклад

Побудуємо кулькоподібну пружину стиску с наступними параметрами:
 $D=300$ мм, $d=10$ мм.

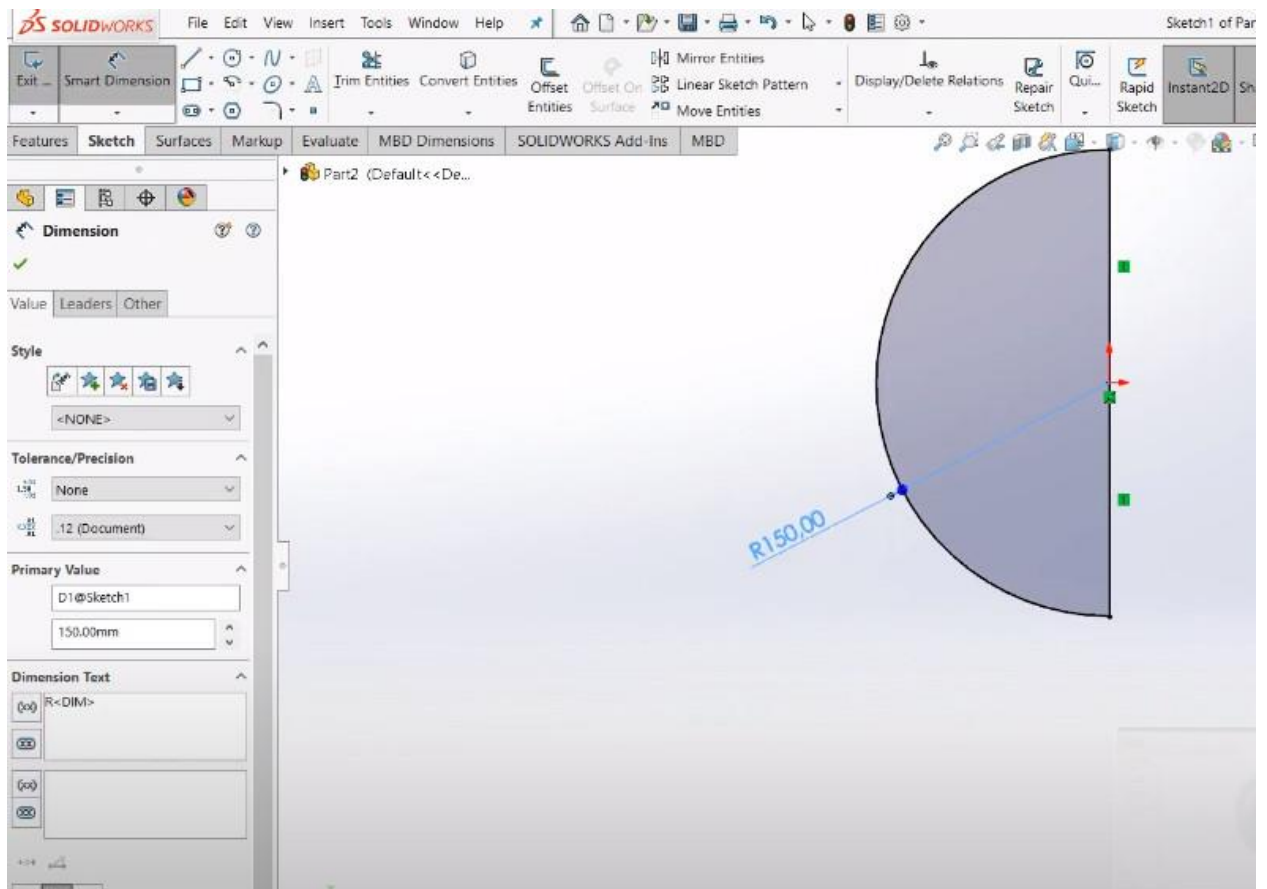
Створимо во фронтальній площині (Front plane) ескіз 1 (Sketch 1).
Побудуємо дугу (Arc) з початку координат.



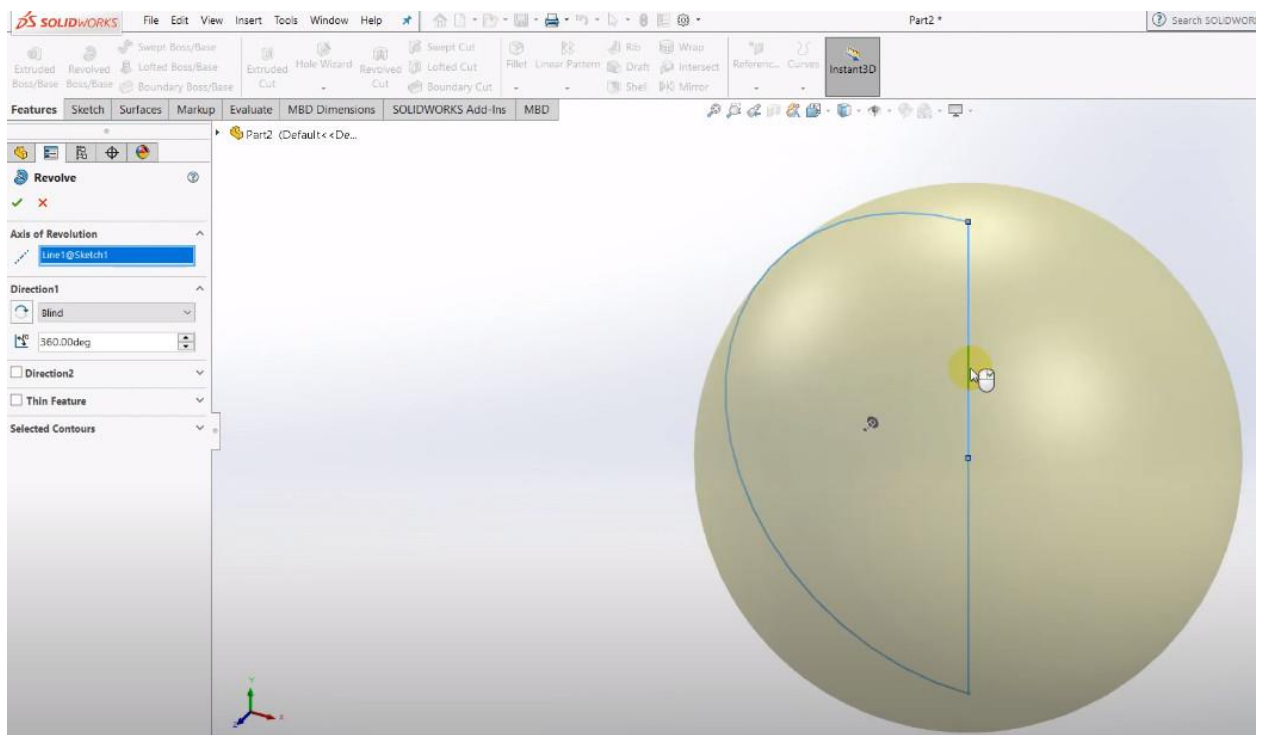
Замкнемо дугу двома прямими відрізками (Line).



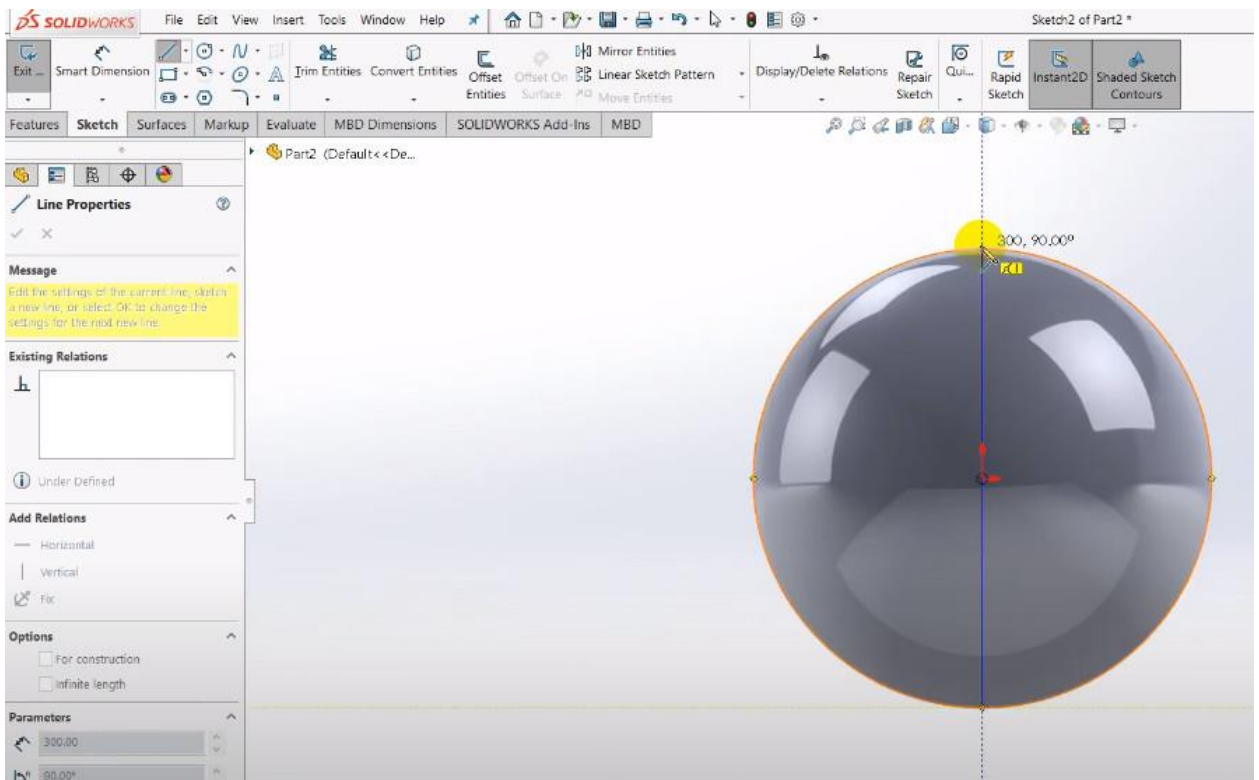
Визначимо радіус дуги як половину габаритного розміру $R=D/2$. Для $D=300\text{мм}$ радіус дуги $R=150\text{мм}$.



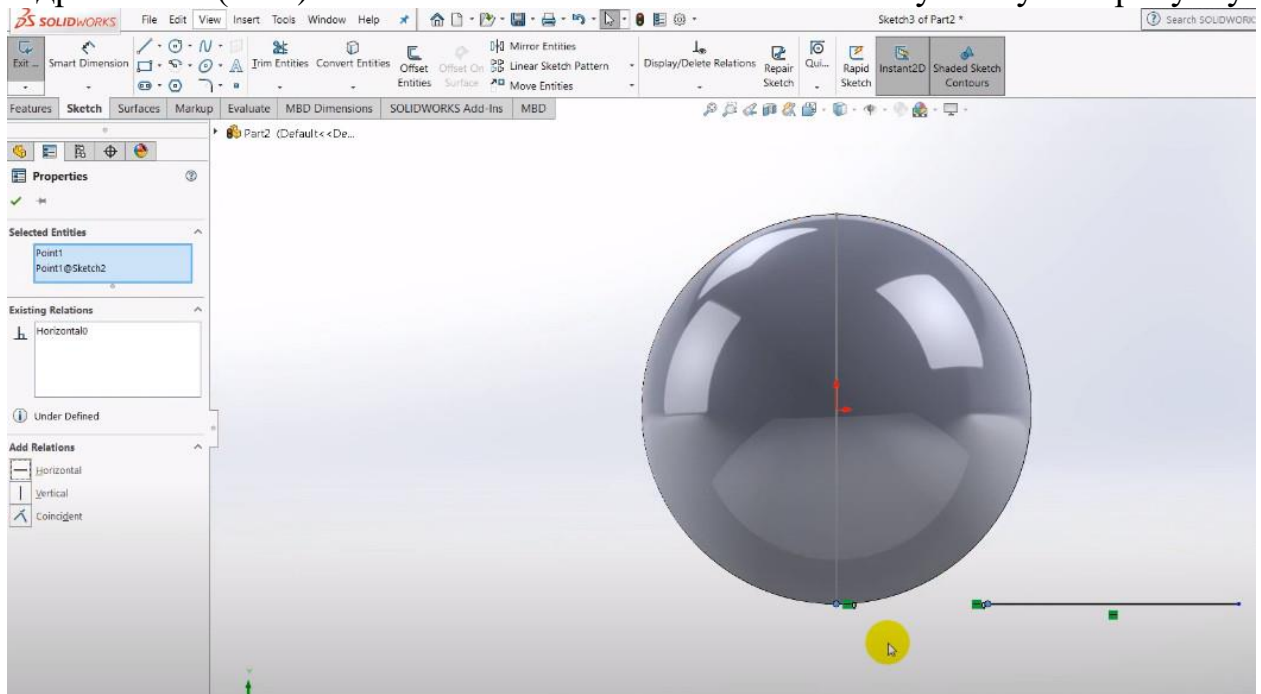
Виконаємо обертання ескізу 1 (Sketch 1) навколо одного із прямих відрізків з використанням інструменту Features – Revolved Boss/Base



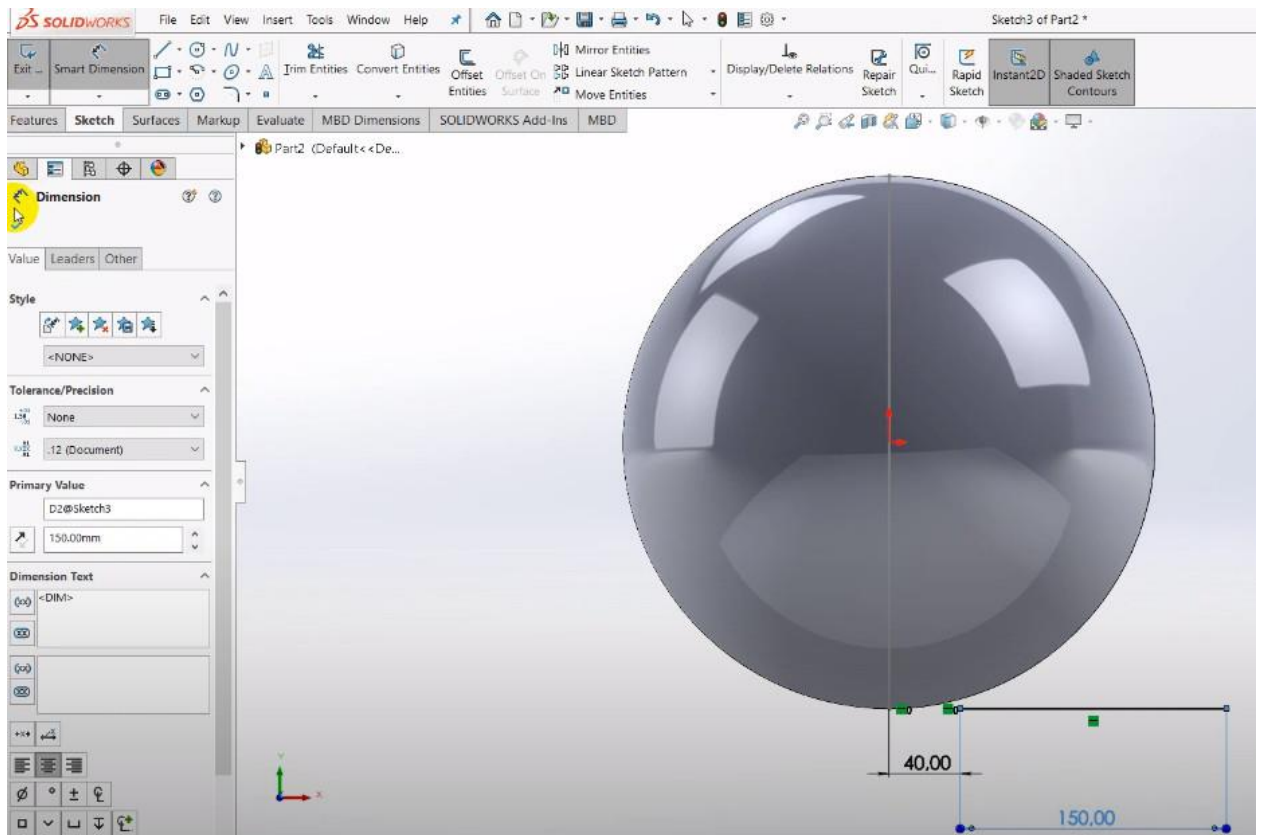
Побудуємо ескіз 2 (Sketch 2), в якому проведемо вертикальний відрізок (Line) через центр кола і контур кулі як показано на наступному рисунку.



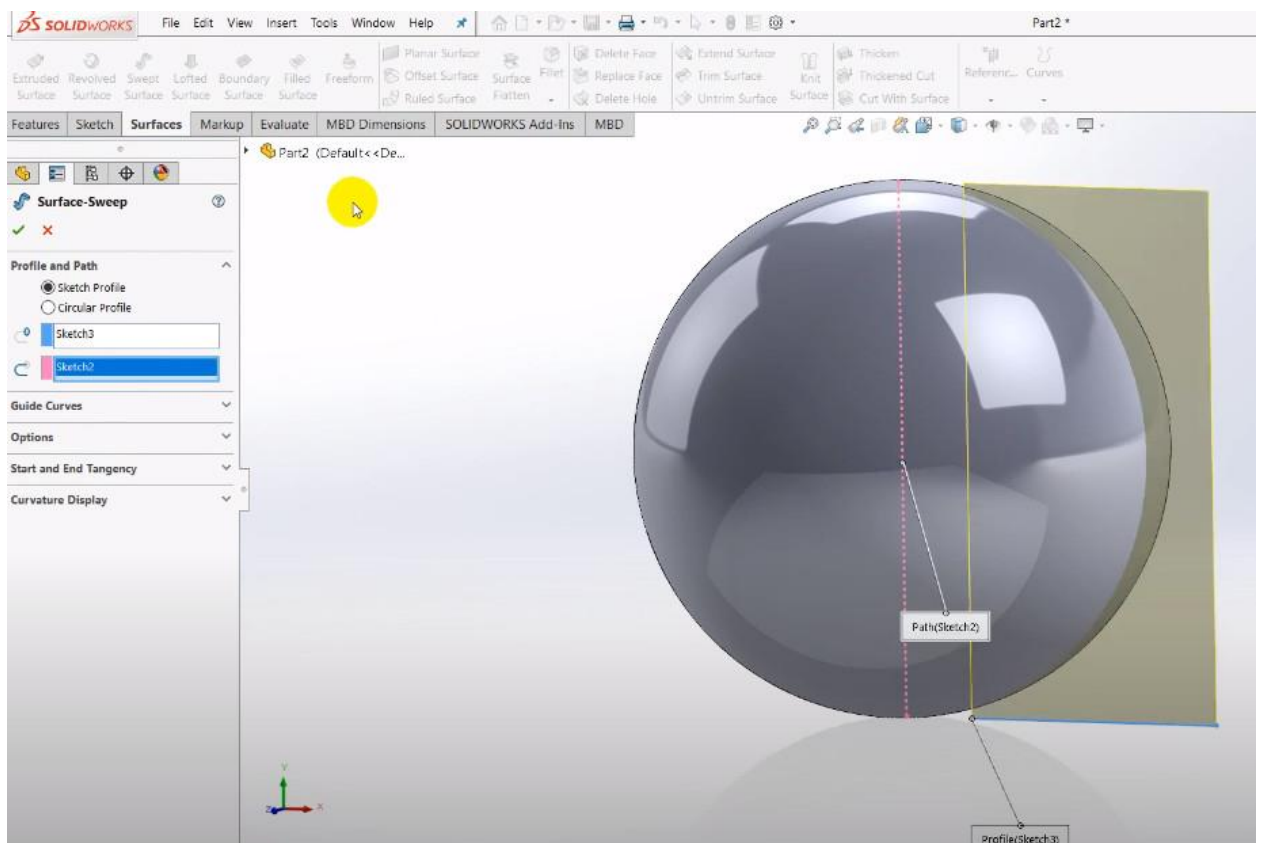
Побудуємо ескіз 3 (Sketch 3), в якому проведемо горизонтальний відрізок (Line) як показано на наступному рисунку.



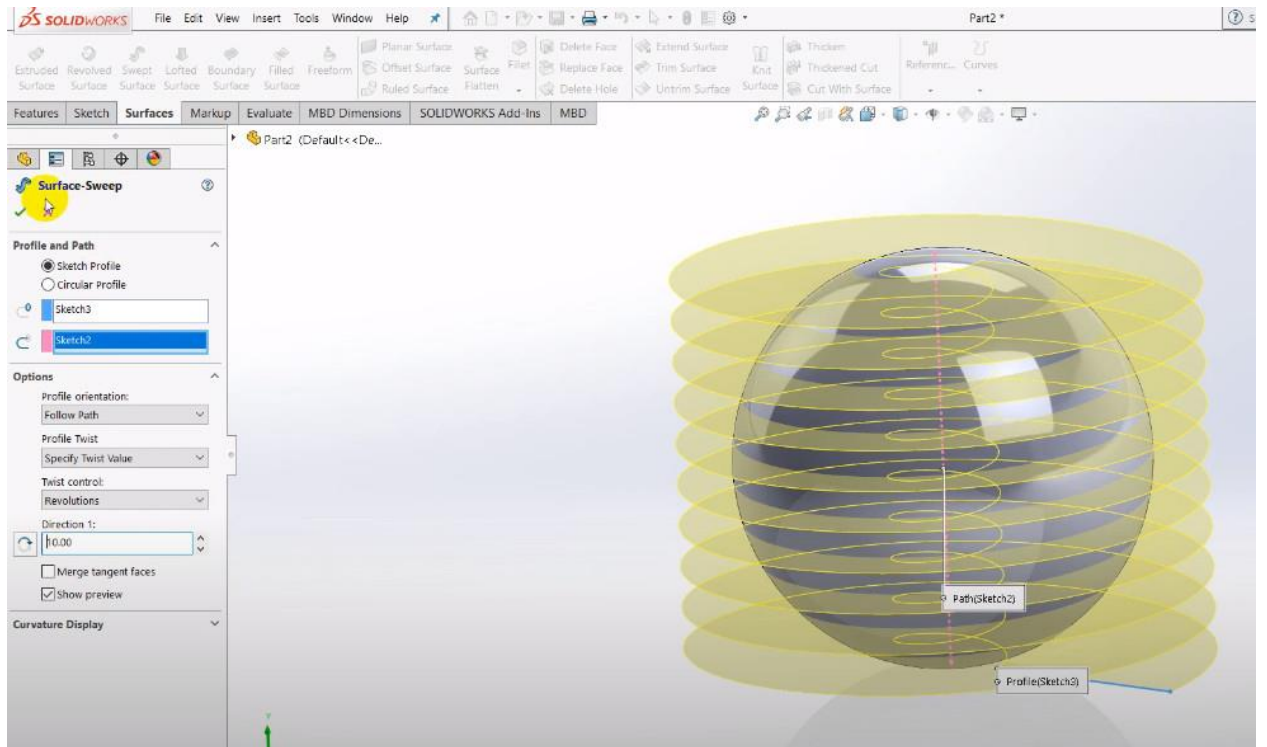
Визначимо на ескізі 3 (Sketch 3) за допомогою функції Smart Dimensions відповідні розміри як показано на наступному рисунку. Довжина горизонтального відрізка повинна бути в горизонтальному напрямку більша за габарит кулі.



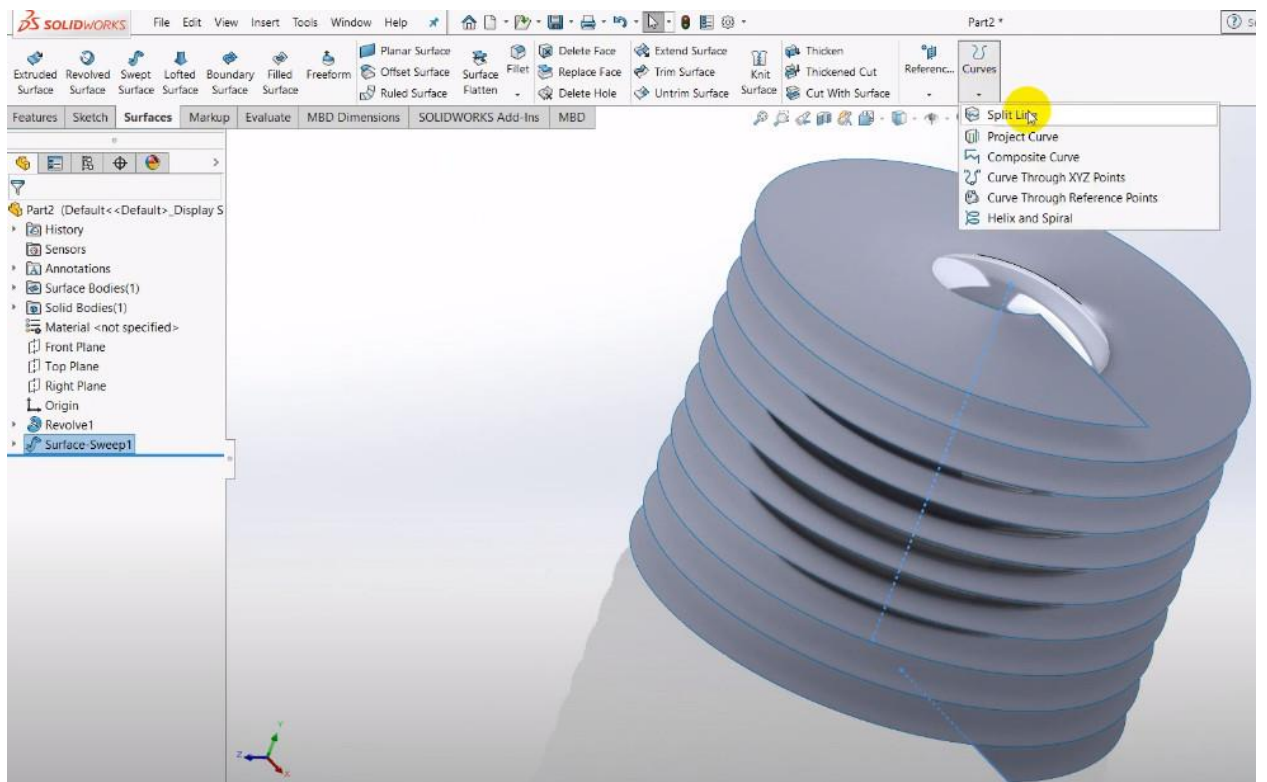
Використаємо панель інструментів Поверхні (Surfaces) і команду Поверхня по траєкторії (Swept Surface). Оберемо в налаштуваннях ескіз 2 (Sketch 2) і ескіз 3 (Sketch 3).



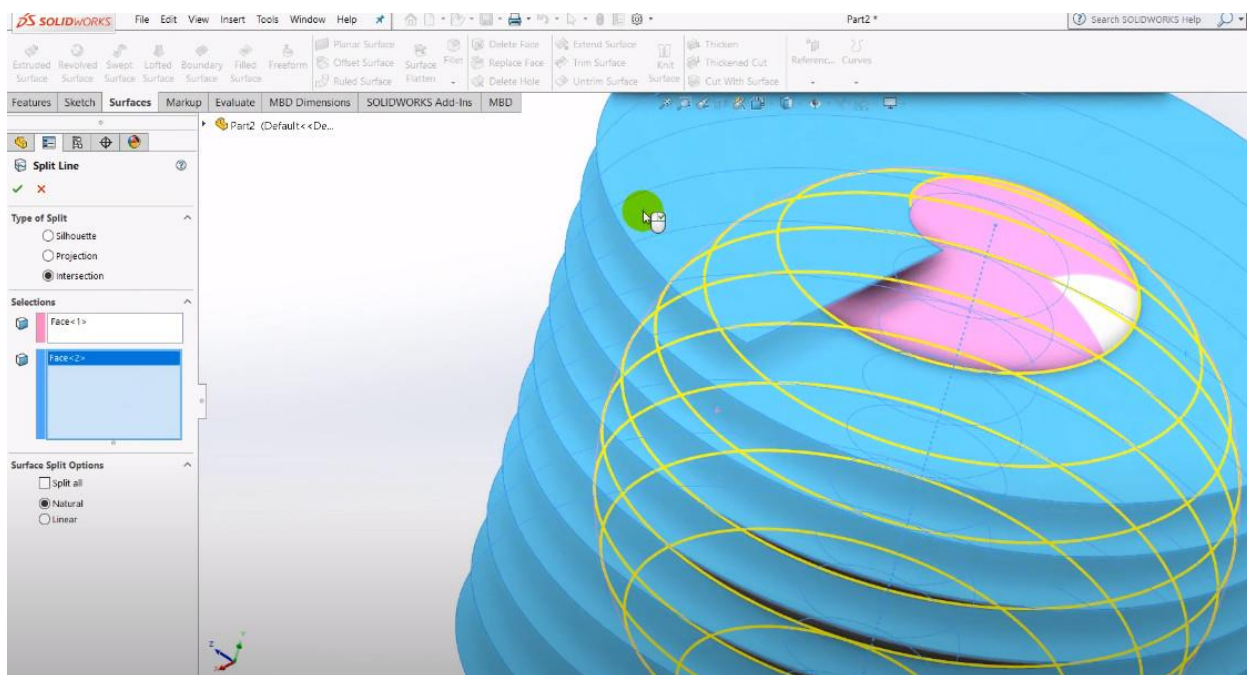
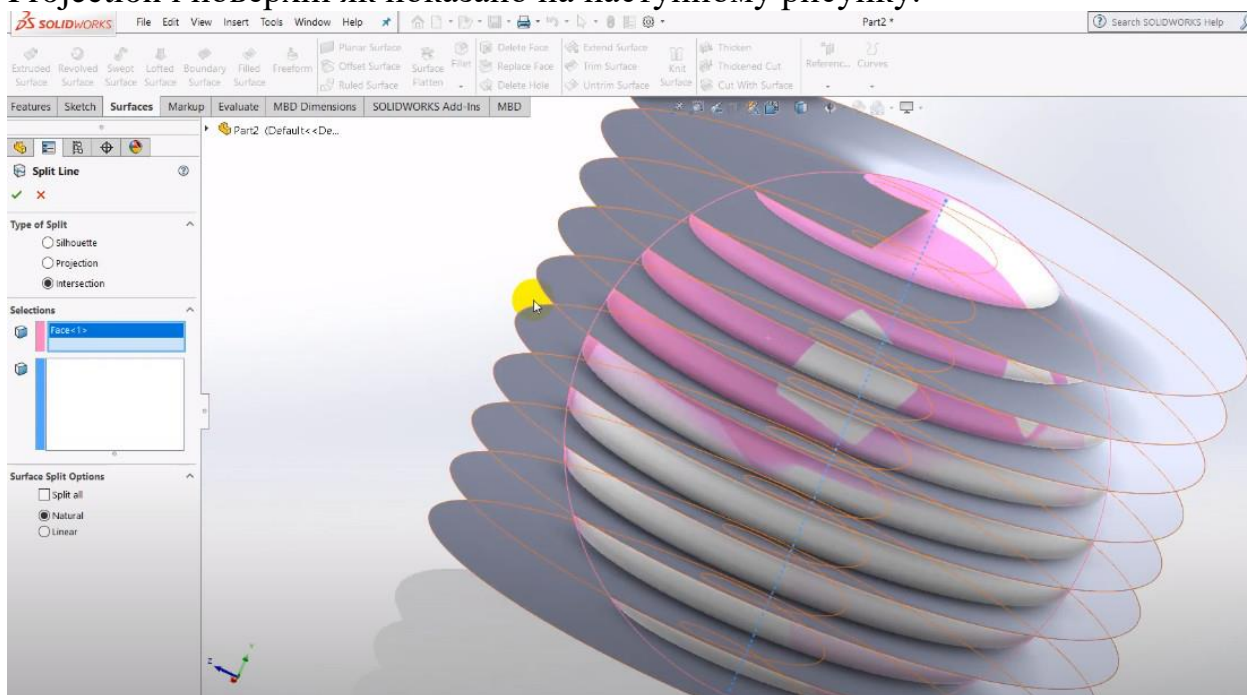
В налаштуваннях (Options) оберемо Profile Orientation -->Follow Path, Profile Twist -->Specify Twist Value, Twist Control --> Revolutions, Direction 1 -> 10 обертів.



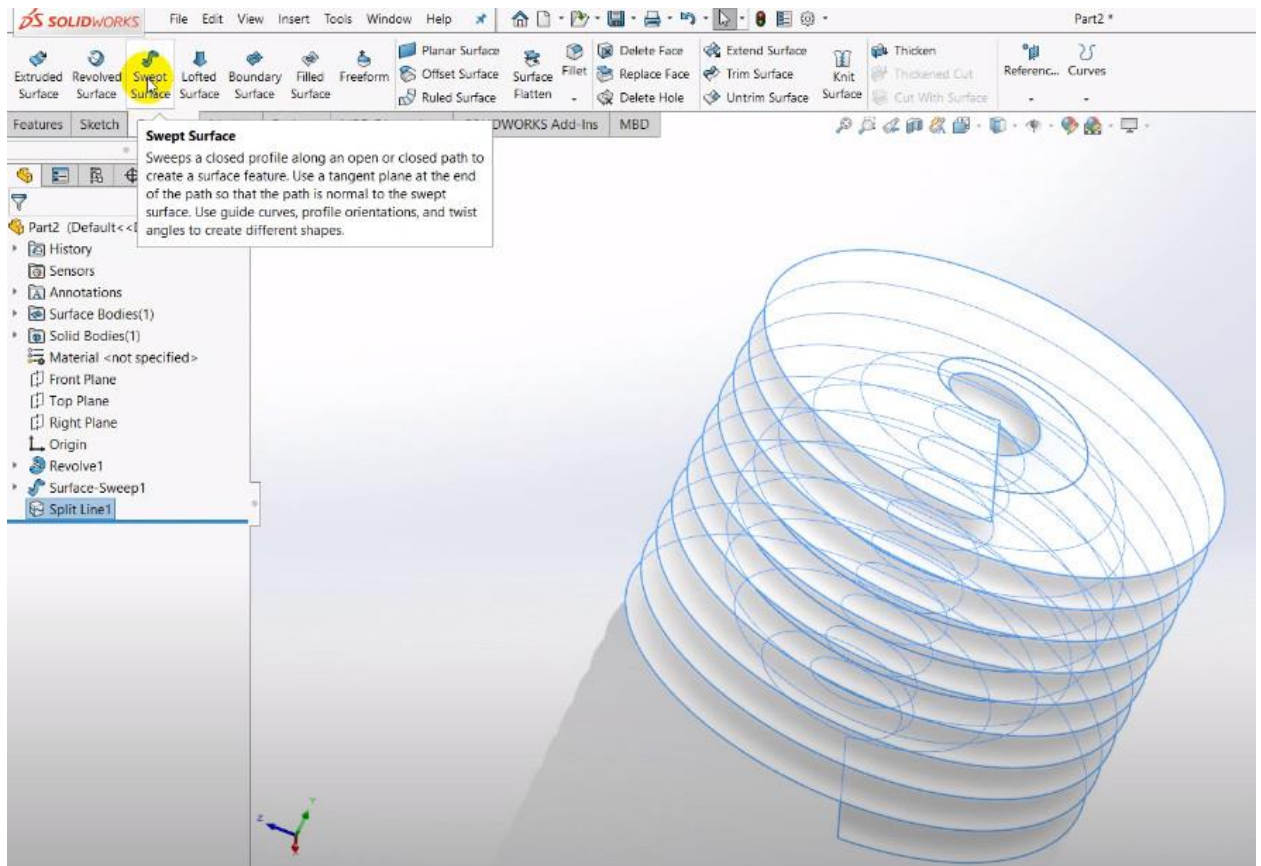
Отримаємо скручену на 10 обертів відносно кулі площину



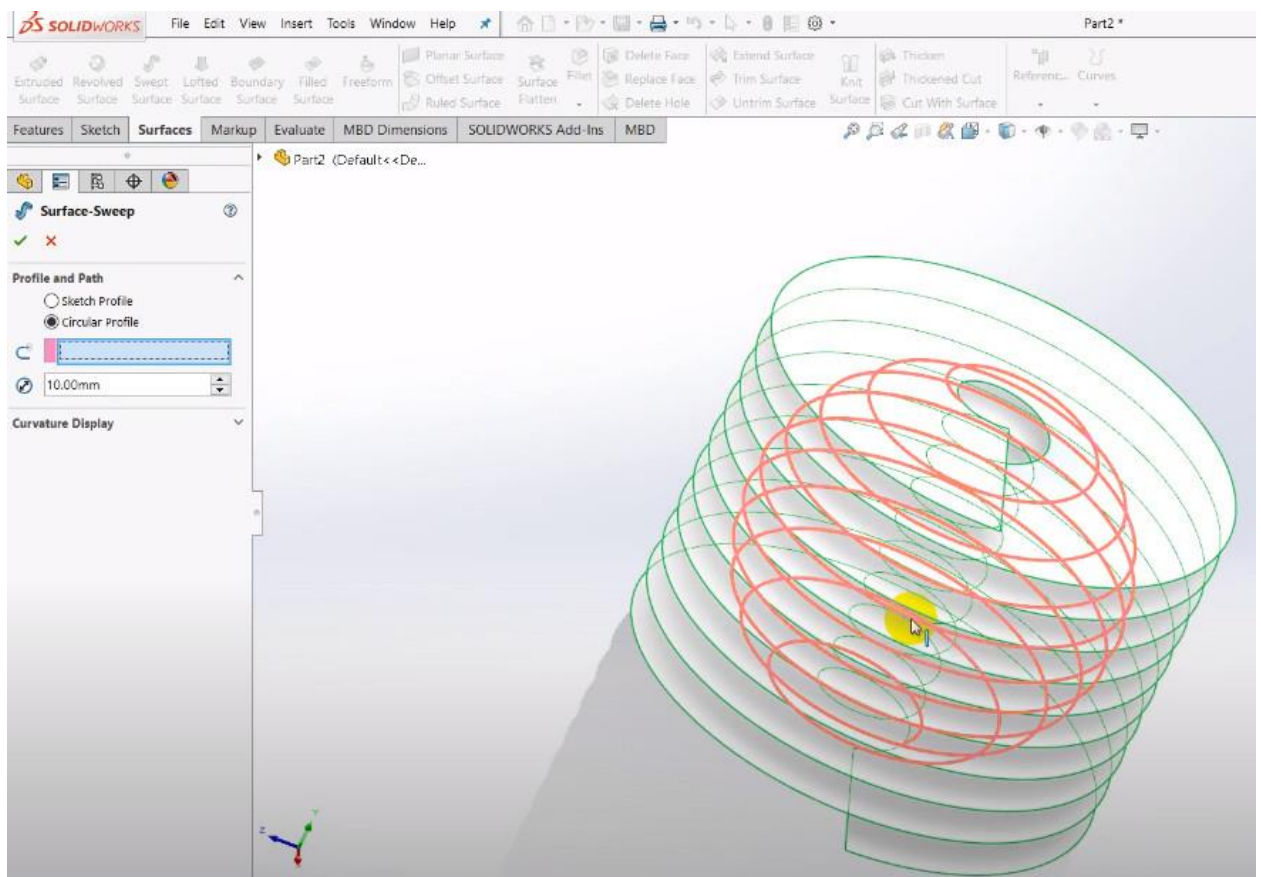
Спроектуємо побудовану скручену площину на кулю за допомогою інструменту Features-->Curves-->Split line. Оберемо в налаштуваннях Projection і поверхні як показано на наступному рисунку.



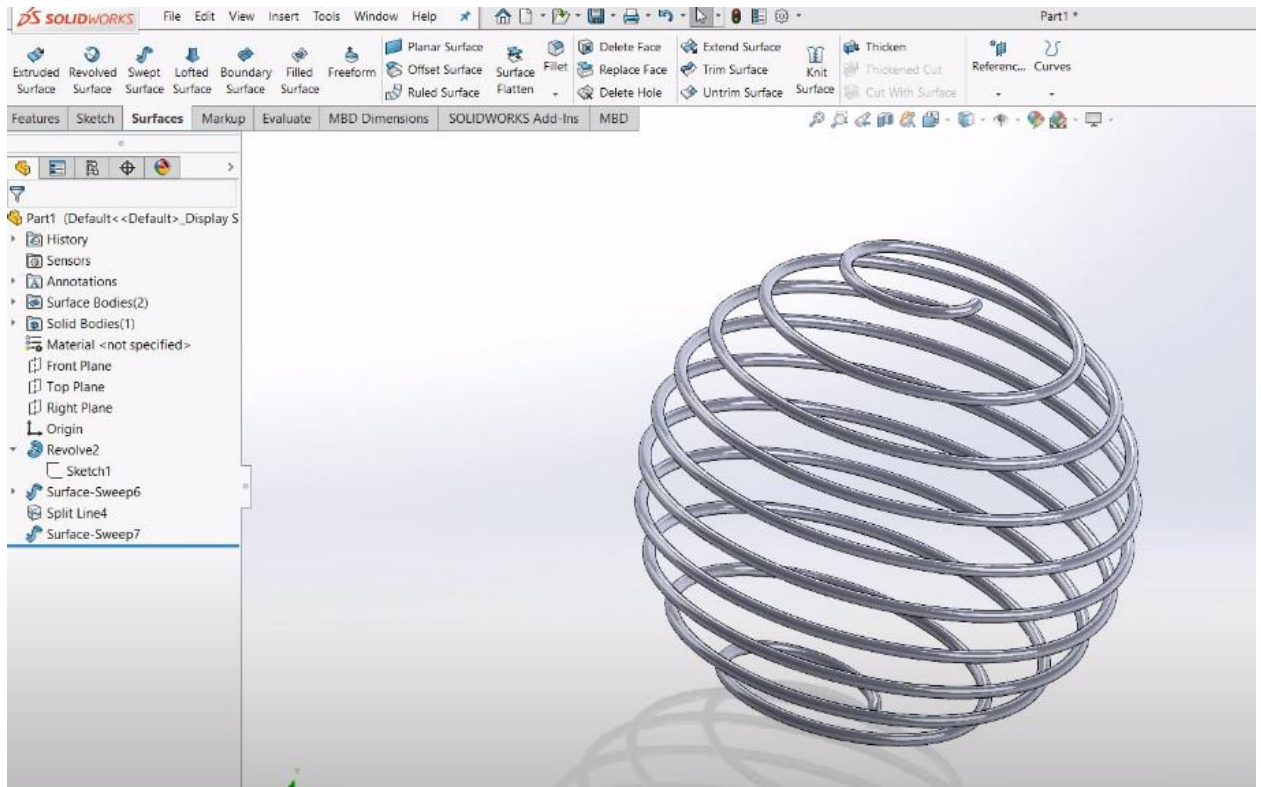
Отримаємо форму кулькоподібної спіралі як показано на наступному рисунку.



Використаємо інструмент Surfaces-->Swept Surface. В налаштуваннях оберемо Circular Profile. Встановимо діаметр проволочки пружини $d=10$ мм.



Скриємо всі непотрібні елементи з дерева моделі. Фінальне зображення 3D-моделі з визначеними початковими параметрами виглядає наступним чином.



Збережемо файл 3D-моделі на диск.