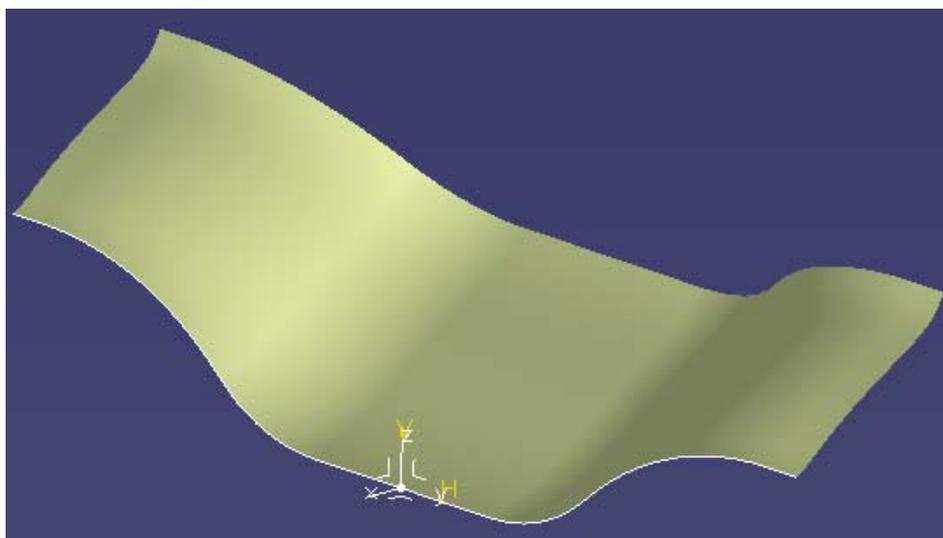
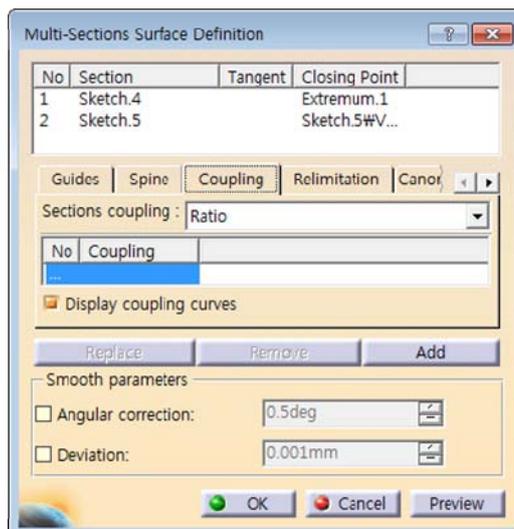
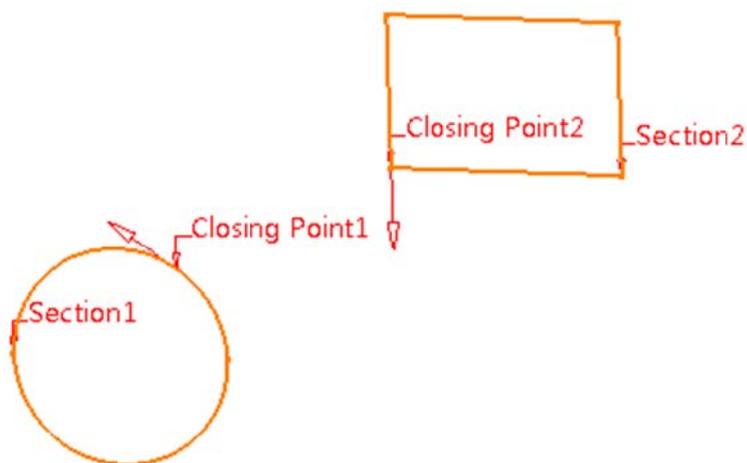


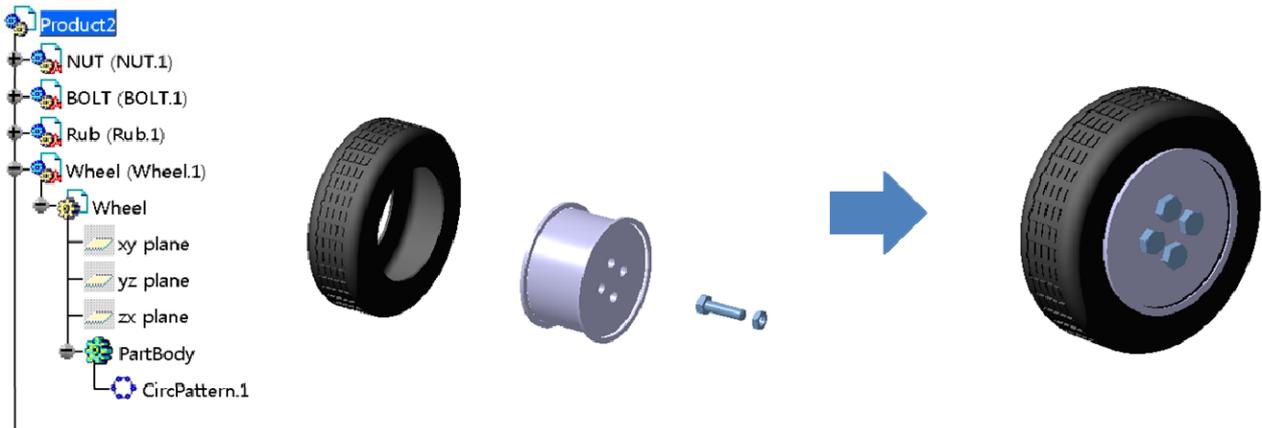
1. Generative Shape Design 워크벤치의 Sweep  기능의 4 가지 profile type 대해 설명하고 아래의 surface 모델을 만들고자 할 때 필요한 기능을 설명하시오. (10 pts)



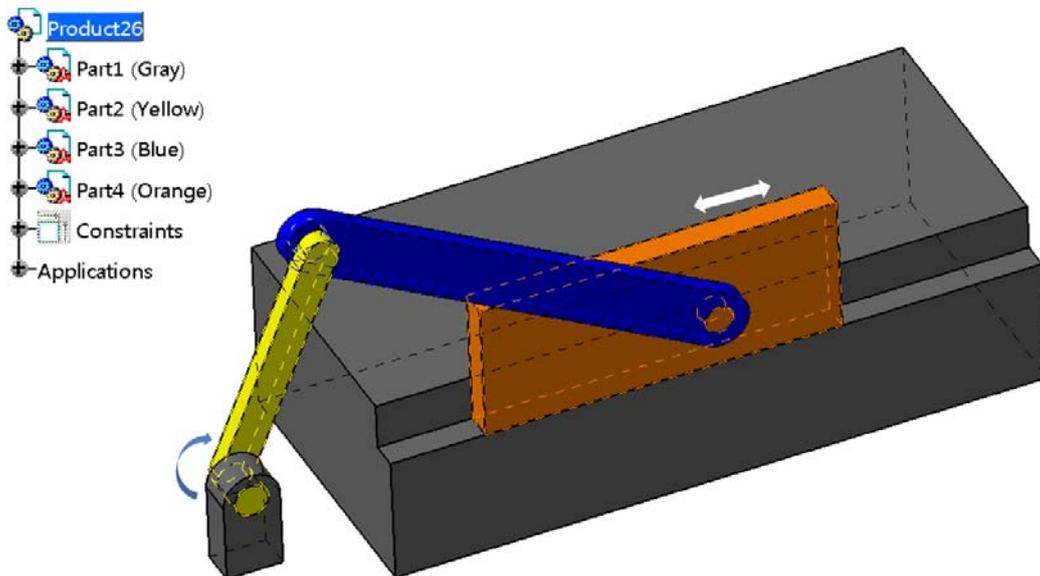
2. 아래 그림의 조건에서 Multi-Section Surface  기능을 사용할 때 발생하는 문제점을 설명하고 해결방법을 설명하시오. (10 pts)



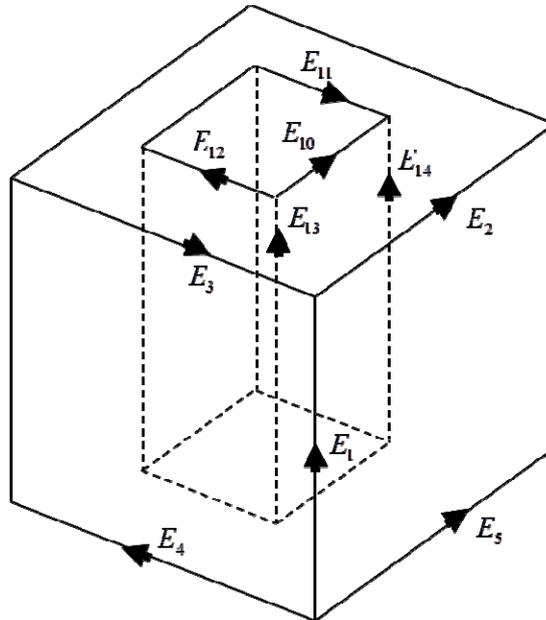
3. 아래 그림의 작업트리를 참고하여 assembly 작업을 진행하기 위한 과정을 설명하고, bolt 와 nut 를 동시에 구속하기 위해서는 어떤 추가작업이 필요한지 설명하시오. (10 pts)



4. DMU Kinematics 워크벤치에서 아래 그림의 Crank-Slider 운동을 구현하기 위한 과정을 Kinematic joints 를 이용하여 자세하게 설명하시오. (10 pts)



5. 아래 그림과 같은 물체에서 E_1, E_{10} 에 대해 각각 네 개의 날개 모서리 left-arm, left leg, right-arm, right-leg 를 구하시오. (10 pts)



6. 조정점 개수가 n 인 Bezier 곡선의 미분을 수행하면 아래 식과 같이 Bezier 곡선의 식과 동일한 형태임을 보이고, (블렌딩 함수의 성질인) 곡선은 다각형의 시작점과 끝점을 반드시 통과하고 양 끝점에서의 접선방향이 조정다각형(control polygon)의 첫번째와 마지막 선분의 방향과 각각 같음을 증명하시오. (힌트: 0 이 되는 항은 합에서 제외, 중간과정에서 $i-1=j$ 로 치환) (20 pts)

$$\mathbf{P}(u) = \sum_{i=0}^n {}_n C_i u^i (1-u)^{n-i} \mathbf{P}_i \quad (0 \leq u \leq 1) \quad \text{where } {}_n C_i = \frac{n!}{i!(n-i)!}$$

$$\frac{d\mathbf{P}(u)}{du} = n \sum_{i=0}^{n-1} {}_n C_i u^i (1-u)^{n-1-i} \mathbf{a}_i \quad \text{where } \mathbf{a}_i = \mathbf{P}_{i+1} - \mathbf{P}_i$$

7. 4 개의 조정점(control point)과 $[0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1]$ 의 매듭벡터(knot vector)로 표현하는 cubic B-spline 은 cubic Bezier 곡선과 동일함을 증명하시오. (10 pts)

$$\mathbf{P}(u) = \sum_{i=0}^n \mathbf{P}_i N_{i,k}(u), \quad 0 \leq u \leq n-k+2$$

$$N_{i,k}(u) = \frac{(u-t_i)}{t_{i+k-1}-t_i} N_{i,k-1}(u) + \frac{(t_{i+k}-u)}{t_{i+k}-t_{i+1}} N_{i+1,k-1}(u), \quad t_i = \begin{cases} 0 & 0 \leq i < k \\ i-k+1 & k \leq i \leq n \\ n-k+2 & n < i \leq n+k \end{cases}, \quad N_{i,k}(u) = \begin{cases} 1 & \text{if } t_i \leq u < t_{i+1} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

8. 그림과 같은 직육면체의 중간을 평면으로 잘라서 두 개의 직육면체로 분할할 때 오일러 오퍼레이터를 적용하는 과정을 설명하시오. [참고: 토폴로지 요소의 개수간에는 오일러 관계식($v - e + f - h = 2(s - p)$)이 만족되어야 함이 이미 알려져 있다.] (20 pts)

