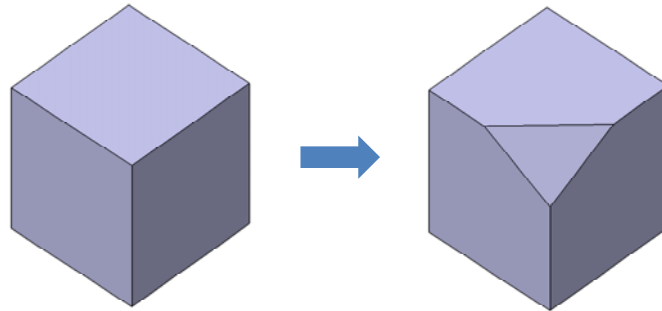


1. 다음 그림에서와 같이 직육면체의 한 꼭지점에서 모따기를 하고자 할 때 어떤 Euler operator 가 적용되어야 할 지, 각 오퍼레이터가 적용될 때 물체의 형상이 변화되는 상태도 같이 보이면서 설명하시오. (15 pts)



2. Bezier 곡선이 미분되어도 다시 차수가 하나 낮은 Bezier 곡선식의 형태를 갖듯이 B-spline 곡선도 미분이 되면 다시 차수가 하나 낮은 B-spline 곡선식의 형태를 갖는다. 즉 u 가 매듭값 t_i 와 t_{i+1} 사이에 있을 때 (식 1) $\frac{d\mathbf{P}(u)}{du} = \sum_{i=l-k+2}^l \mathbf{P}_i^l N_{i,k-1}(u)$ 로 표시된다. 이때 \mathbf{P}_i^l 는 다음과 같이 정의된다. (식 2) $\mathbf{P}_i^l = (k-1) \frac{\mathbf{P}_i - \mathbf{P}_{i-1}}{t_{i+k-1} - t_i}$. 오더 k 이고 조정점 $\mathbf{P}_0, \mathbf{P}_1, \dots, \mathbf{P}_n$ 으로 정의되는 B-spline 곡선의 양 끝점에서의 일차 미분 값을 (식 1)과 (식 2)를 이용하여 구하시오. (15 pts)

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


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

3. xy 평면상에서 중심(0,0)이고 반지름 1 인 원호 중 y 가 0 보다 작지 않은 반원의 NURB 표현을 구하라. 즉, NURB 곡선의 오더 k , 조정점의 x, y 좌표와 호미지니어스 좌표 그리고 매듭값을 구하라. (10 pts)

4. 3D Printing (rapid prototyping) 종류를 재료별, 프린팅 방식별로 구분하여 설명하시오. (10 pts)

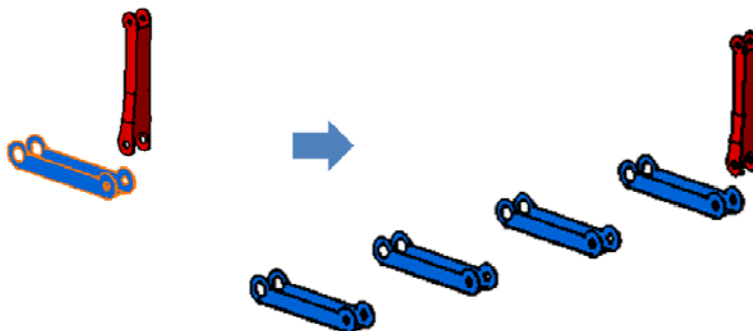
5. CAE 프로세스를 순서도로 나타내고 이를 설명하시오. (15 pts)

6. 최적설계문제 정식화에 필요한 세가지 요소를 나열하고 각각 설명하시오. (10 pts)

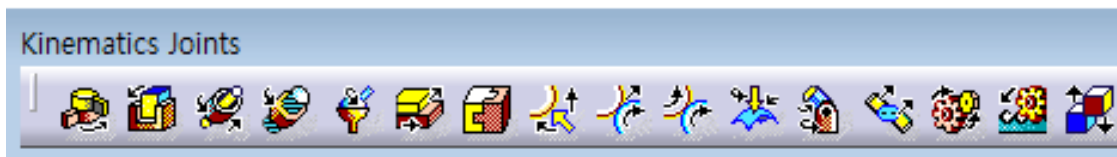
7. Generative Shape Design 워크벤치의 Sweep () 기능의 4 가지 profile type 대해 설명하고 각 profile type 으로 생성할 수 있는 surface 를 한가지씩 그리시오. (12 pts)



8. Assembly Design 에서 아래 그림과 같이 동일한 Part 를 여러 개 만들기 위한 방법을 3 가지 설명하시오. (10 pts)



9. 아래 메뉴를 참고하여 6 가지 기본 Kinematic Joint (six lower pairs)의 이름과 자유도 수, 자유도 종류에 대해 설명하고 CATIA 에서 각 Joints 를 생성하기 위한 방법을 서술하시오. (18 pts)



10. DMU Kinematics 워크벤치에서 아래 그림과 같은 운동을 구현하기 위한 과정을 Kinematic joints 를 이용하여 자세하게 설명하시오. (15 pts)

