Analisi Numerica e Modellazione Geometrica

C.d.L. Design del Prodotto Industriale – A.A. 2017-18

PARTE 2 – Esame del 14/09/2018

Tempo a disposizione 2 ore

NOME: ____________ COGNOME: ____________ MATRICOLA: ____________

Per iniziare la prova, aprire il browser web (Chrome) e digitare l'indirizzo `http://esamix.labx`

ESERCIZI DA SVOLGERE CON L'AUSILIO DEL CALCOLATORE E POV-Ray

1) (p. 6) Si consideri la curva parametrica $C(t)$ (*Curva di Lissajous*) avente equazione

$$C(t) = \left(\cos\left(\alpha t + \frac{\pi}{2}\right), \sin(\beta t)\right)^T, \quad \alpha = 3, \quad \beta = 2, \quad t \in [0, 2\pi].$$

Si rappresentino la curva ed il punto sulla curva corrispondente al valore di parametro $\bar{t} = \frac{\pi}{4}$. Inoltre si determinino e rappresentino il versore tangente ed il versore normale nel punto $\bar{t}$.

2) (p. 6) Rappresentare la superficie parametrica avente equazione

$$S(u,v) = \begin{pmatrix} \frac{1}{2}\left((1-u)(3+\cos(v))\cos(2\pi u)\right) \\ \frac{1}{2}\left((1-u)(3+\cos(v))\sin(2\pi u)\right) \\ \frac{1}{2}\left(3u + (1-u)\sin(v)\right) \end{pmatrix}, \qquad (u,v) \in [0,2] \times [0, 2\pi]$$

e le sue isocurve ogni corrispondenti a $\bar{u} = 0, 1, 2$ (in rosso) e $\bar{v} = 0, \pi/2, \pi, 3/2\pi$ (in nero). Rispondere inoltre (su foglio) alla seguente domanda: come è fatta l'isocurva corrispondente a $\bar{u} = 1$?

3) (p. 5) Creare un oggetto non banale a partire da forme semplici utilizzando gli operatori booleani.

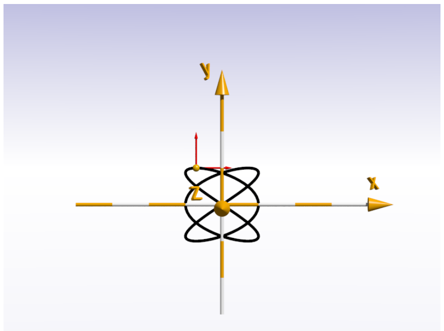

Figura 1: Esercizio 1

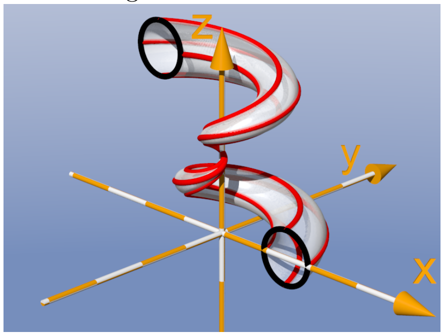

Figura 2: Esercizio 2

DOMANDE/ESERCIZI DA SVOLGERE SUL FOGLIO

4) (p. 6) Dare la definizione di curvatura e torsione di un curva parametrica. Si determinino quindi l'espressione della curvatura e della torsione della seguente curva

$$C(t) = (\cos(t), \sin(t), 3t)^T, \quad t \in \mathbb{R},$$

in un valore parametrico generico. Che caratteristiche hanno la curvatura e la torsione? Di che curva si tratta?

5) (p. 5) Descrivere che cosa è una curva di Bézier a tratti e spiegare quando due tratti si raccordano con continuità C^0, C^1, G^1, facendo per ogni caso almeno un esempio grafico.

6) (p. 5) Si calcolino i punti di controllo della curva di Bézier $C(t)$, $t \in [0, 1]$ (che grado deve avere la curva?) avente le seguenti proprietà:

- in $t = 0$ passa per il punto di coordinate $(0, -1, 3)^T$;
- in $t = 1$ passa per il punto di coordinate $(5, 2, 0)^T$;
- $C'(t)$ in $t = 0$ è uguale al vettore $(1, 0, 1)^T$;
- $C'(t)$ in $t = 1$ è uguale al vettore $(0, 3, -2)^T$.