

**Examen Teoria (2<sup>on</sup> parcial): Gràfics i Visualització de Dades**  
**13 de juny de 2017**

**curs 2016-2017**

**Nom:** \_\_\_\_\_

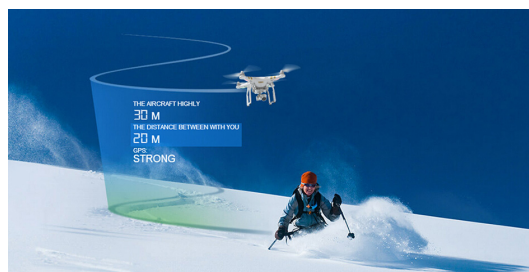
**DNI:** \_\_\_\_\_

**Aula:** \_\_\_\_\_ **Fila:** \_\_\_\_\_ **Columna:** \_\_\_\_\_

- Per marcar una resposta vàlida poseu ✕
- Per rectificar una resposta ja marcada poseu un ○ sobre la ✕ i marqueu la correcta amb una ✕
- **Puntuació:** No contestada: 0 punts. Correcta: 1 punt. Incorrecta: -0.25 punts.

**Test (40 punts): Temps 40 min.**

1. Tots els canvis de coordenades implicats en el *pipeline* de visualització d'un algorisme de tipus ZBuffer tenint en compte que cada objecte està definit en el seu propi sistema de coordenades local, són:
  - a) Coordenades de dispositiu → Coordenades de window normalitzada → Coordenades de càmera → Coordenades de món → Coordenades locals
  - b) **Coordenades locals → Coordenades de món → Coordenades de càmera → Coordenades normalitzades i homogènies → Coordenades de dispositiu**
  - c) Coordenades de món → Coordenades de càmera → Coordenades homogènies  
Coordenades de dispositiu
  - d) Coordenades de dispositiu → Coordenades de càmera → Coordenades de món →  
Coordenades locals
2. Es volen simular les visualitzacions que s'obtenen des d'un *drone* que segueix un *target* (o objectiu). Es la característica anomenada *FollowMe*, tal i com es mostra a la figura de sota. El *drone* es mou gravant les imatges enfocant a 20 metres el casc de l'esquiador, volant sempre a una alçada de 30 metres. S'ha calibrat el *drone* per a que l'apertura de la càmera del *drone* augmenti en els girs que l'esquiador faci més amplis i disminueixi en els girs més tancats. Es volen calcular les visualitzacions que es generen en els *frames* successius. En relació a les matrius associades a les càmeres que s'han de calcular en els *frames* successius, per què canvien?



- a. La matriu *projection* canvia a cada *frame* per què canvia l'observador i el VRP.
- b. La matriu *modelView* canvia constantment per que la distància des de l'observador i el VRP no és constant.
- c. **La matriu *projection* canvia en els *frames* que hi ha canvi d'obertura dels girs ja que canvia les plans de retallat laterals.**
- d. La matriu *modelView* canvia en els *frames* on hi ha canvi d'obertura dels girs per què canvia l'obertura de la càmera.

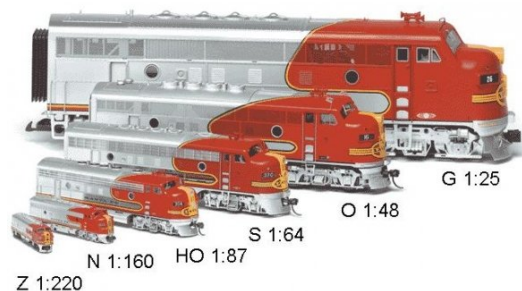
**Examen Teoria (2<sup>on</sup> parcial): Gràfics i Visualització de Dades**  
**13 de juny de 2017**

**curs 2016-2017**

3. En aquest problema el *drone* s'ha reprogramat per a que enfoqui el casc d'un motorista a una distància de 30 metres i una apertura de càmera de 2,8 metres amb un *aspect ratio* de 1,4 (la figura és orientativa del que grava el *drone*). Si es volen simular les visualitzacions que generen els *frames* del vídeo que està gravant el *drone*, es pot afirmar que:



- a. La matriu *projection* no canvia a cada *frame* i l'alçada de la *window* serà de 2,8 metres i l'amplada de la *window* serà de 3,92 metres, centrada en el (0, 0).
  - b. La matriu *projection* no canvia a cada *frame* i l'alçada de la *window* serà de 2,8 metres i l'amplada de la *window* serà de 2 metres, centrada en el (0, 0).
  - c. La matriu *projection* canvia a cada *frame* ja que la càmera canvia de posició per què els continguts del *frustum* visible canvien.
  - d. No es pot dir res dels canvis soferts per la matriu *projection* ja que falten dades en l'enunciat.
4. S'ha definit una escena que conté un tren a una certa escala (1:25). Un modelador ha escalat el tren a escales més petites en diferents escenes. Es disposa d'un *viewport* de 1200x800 píxels. Si es desitja visualitzar el tren d'escala més gran (1:25) en aquest *viewport* en una projecció paral·lela, de forma que es vegi de la mateixa mida que quan es visualitza el tren d'escala més petita (1:220) en el mateix *viewport*, és **fals** que:



- a. La matriu *modelView* serà la mateixa per a visualitzar les dues escenes.
  - b. La matriu *projection* canvia per visualitzar les dues escenes a la mateixa mida final.
  - c. La *window* del tren d'escala més gran té una *window* més gran que la *window* utilitzada per visualitzar el tren d'escala més petita per mantenir les mateixes dimensions en les visualitzacions finals.
  - d. Si s'incrementa la distància de l'observador en la càmera del tren d'escala més gran, s'aconsegueix tenir els trens a la mateixa mida.
5. Segons el *shading* de Gouraud, quina de les següents afirmacions és **falsa**?
- a. Al *shading* de Gouraud s'interpolen els colors entre els vèrtexs d'una cara.
  - b. Es realitza el càlcul de la il·luminació de Blinn-Phong en el *fragment shader*.
  - c. El Phong *shading* redueix l'efecte de *mach bands* en els llocs on hi ha *highlights* en relació al Gouraud *shading*.
  - d. El Gouraud *shading* redueix els efectes de *match bands* en les arestes comunes a diferents triangles en relació al Flat *shading*.

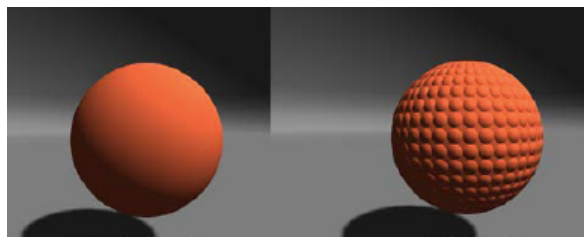
**Examen Teoria (2<sup>on</sup> parcial): Gràfics i Visualització de Dades**  
**13 de juny de 2017**

**curs 2016-2017**

6. Quan s'utilitza el *RayTracing* en visualitzar una escena, quina afirmació és **certa**?
- Un objecte amb material Lambertian no genera rajos secundaris.
  - El nombre de rajos primaris no pot ser més gran que el número de píxels del *viewport*.
  - Un objecte opac amb material Metàl·lic només genera rajos secundaris i rajos d'ombra.**
  - Es generen penombres gràcies al factor d'atenuació de la llum.
7. Les coordenades de textura, pensant que es vol mapejar tota la imatge de textura en una cara de l'objecte ..
- Són coordenades 2D que permeten accedir a la imatge de textura des del *vertex shader*.
  - Són coordenades 2D en l'interval  $[0,1]$  i la forma més eficient de calcular-les és en el *fragment shader*.
  - Depenent de l'escenari, es poden calcular en una taula ordenada de coordenades 2D corresponent al mateix ordre dels vèrtexs indexats, i han d'estar entre 0 i 1 abans de ser utilitzades en el *fragment shader*.**
  - Es calculen en una taula ordenada de coordenades 2D segons el mateix ordre dels vèrtexs de la malla que no s'han de normalitzar entre 0 i 1, donat que en el *fragment shader* ja es normalitzen automàticament en accedir a la textura.
8. Si el sol és una llum blanca direccional, en la visualització següent, per què es veu blanca la neu de la muntanya?



- Per què la neu té una  $k_d = (1.0, 1.0, 1.0)$**
  - Per què la neu té una  $k_d = (0.0, 0.0, 0.0)$
  - Per què la neu té una  $k_s = (1.0, 1.0, 1.0)$
  - Per què es veu el sol reflectit a la neu
9. Es té una esfera de color vermell que s'ha visualitzat segons *Phong shading* en la imatge de l'esquerra. Quin mètode s'ha fet servir per a calcular la imatge de la dreta? Per què?

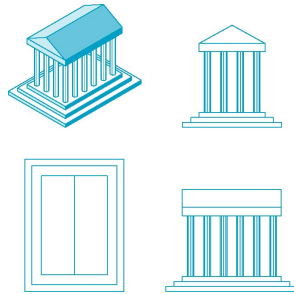


- S'ha aplicat el mètode de *bump mapping* substituint la component difusa del material de la fórmula de *Blinn-Phong* per la informació guardada en una textura, ja que es veu la silueta de la projecció és la mateixa en les dues visualitzacions.
- S'ha aplicat el mètode de *bump mapping* substituint la normal de la fórmula de *Blinn-Phong* per la informació guardada en una textura ja que es veu la silueta de la projecció és la mateixa en les dues visualitzacions.**
- S'ha aplicat el mètode de *displacement mapping* que permet aplicar una textura als punts del model de l'esfera ja que es veu la silueta de la projecció és la mateixa en les dues visualitzacions.
- S'ha aplicat el mètode de *displacement mapping* que permet substituir la distància a la llum de cadascun dels punts de la superfície pel valor guardat en una textura ja que s'està obtenint un efecte d'atenuació en profunditat diferent a cadascun dels punts de la superfície.

**Examen Teoria (2<sup>on</sup> parcial): Gràfics i Visualització de Dades**  
**13 de juny de 2017**

**curs 2016-2017**

10. Es vol obtenir via RayTracing en una única finestra de GL de dimensions 1200x800 píxels les 4 visualitzacions d'una escena (axonomètrica, alçada, planta i perfil), tal i com es veu en la figura. L'escena està formada per un edifici de 1,5 x 2 x 2 i centrat a l'origen i a totes les vistes es veu centrat i sense retallar, sempre enfocant al centre de l'edifici a una distància de 10. Quina de les següents afirmacions és **falsa**?



- a. Es necessiten 4 càmeres diferents per què les posicions de l'observador són diferents a cada vista que fan que les matrius *modelView* siguin diferents.
- b. Cal definir 4 *viewports* amb les mateixes mides però amb orígens diferents.
- c. Per a garantir que es vegin l'edifici sencer a totes les vistes les windows de cada una de les càmeres han de ser iguals.
- d. Si s'utilitzen projeccions paral·leles a totes les vistes, no cal homogeneïtzar les coordenades dels vèrtexs de l'edifici, un cop aplicada la matriu *projection*.

**Respostes:**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a			X					X		
b	X				X				X	
c		X				X	X			X
d				X						