

Normativa

1. Responen les següents dos preguntes en el mateix full de l'enunciat.
2. Cal que les respostes siguin **clares i justificades**.
3. No es poden usar apunts ni calculadores ni cap dispositiu electrònic.

1. (1 punt) Tenim un dibuix de color $CMY = (0.3, 0.3, 1)$, respon justificant les respostes:

- a) Quina representació tindria aquest color en HSB?
- b) Tenim un projector al que li falla la llum vermella i al que li posem un filtre magenta davant. De quin color es veurà el dibuix projectat en pantalla usant aquest projector i amb el filtre descrit?

2. (2 punts) Disposem d'una funció `pintaCub()` que pinta un cub de costat 1 orientat amb els eixos i centrat a l'origen de coordenades. També disposem d'una funció `pintaPiramide()` que pinta una piràmide de base quadrada de costat 1 amb el centre de la seva base a l'origen de coordenades i l'eix de la piràmide en direcció Z+ amb alçada de l'eix 5 (distància del centre de la base al vèrtex compartit per les quatre cares de la piràmide). Es vol construir una escena amb una maneta d'un rellotge. L'escena tindrà:

- Un prisma rectangular de mides 0.5 en X, 4 en Y i 0.5 en Z que tindrà el seu centre al punt (0,1,0).
 - Una piràmide de base quadrada de costat 0.5 i alçada 1 que tindrà el centre de la seva base al punt (0,3,0) i el seu eix en direcció Y+.
- a) Indica quin seria el pseudocodi d'una funció `pintaEscena()` que permeti pintar l'escena descrita. Especifica el pseudocodi que permet trobar les TGs requerides per a cada part de l'escena i utilitza els mètodes `pintaCub()` i `pintaPiramide()` per a pintar-les.
- b) Suposant que tenim un angle de rotació en la variable `alfa` (que algun altre mètode modifica), què caldria modificar del codi de l'apartat anterior per a què l'agulla representada del rellotge (prisma + piràmide) roti `alfa` graus respecte l'eix de les Z (simulant el que fa la maneta dels minuts d'un rellotge)?

Nom i cognoms:

Normativa del test

- (a) A les graelles que hi ha a continuació, marca amb una creu les teves respostes de l'examen. **No es tindrà en compte cap resposta fora d'aquestes graelles.**
- (b) No es poden usar apunts, calculadores ni cap dispositiu electrònic.
- (c) Totes les preguntes tenen una única resposta correcta.
- (d) Les preguntes contestades de forma errònia tenen una **penalització del 33%** del valor de la pregunta.

Num	A	B	C	D
3				
4				
5				
6				
7				

Num	A	B	C	D
8				
9				
10				
11				
12				

3. (1 punt) Tenim una escena formada per tres cubs aliniats amb els eixos coordenats, amb costats de mida 10, centrats en els punts $C1=(0,0,10)$, $C2=(0, 10, 0)$ i $C3=(10, 0, 0)$. Quan es pinta l'escena amb una càmera ortogonal volem veure en la vista tres quadrats situats en forma de L, i que el quadrat de la cantonada de la L quedi centrat a la vista. Quina de les següents càmeres aconseguiria aquest objectiu suposant que l'òptica està correctament definida?

- a) $VM=I$; $VM=VM*Translate(0,0,-20)$; $VM=VM*R_x(90)$; $VM=VM*Translate(-5,-5,-5)$
- b) $VM=I$; $VM=VM*Translate(0,0,-30)$; $VM=VM*R_z(90)$;
- c) $OBS=(0,0,20)$, $VRP=(0,0,0)$, $up=(0,1,0)$
- d) $OBS=(0,50,0)$, $VRP=(0,0,0)$, $up=(0,0,1)$

4. (1 punt) Dos estudiants estan comentant què cal modificar de l'òptica d'una càmera en tercera persona quan es fa el resize en òptica ortogonal i en perspectiva per a què no hi hagi deformació ni retallat de l'escena. El que diuen respectivament és:

Estudiant A: *en les dues òptiques cal modificar el window modificant els paràmetres adequats de cada òptica.*

Estudiant B: *en l'òptica ortogonal cal modificar el window i en la perspectiva raw i segons el valor de raw també el FOV.*

- a) Els dos estudiants tenen raó.
- b) Només l'estudiant B ho farà correctament.
- c) Només ho farà correctament l'estudiant A.
- d) Cap dels dos estudiants té raó.

5. (1 punt) Considera el següent fragment de codi que defineix una càmera perspectiva (els angles estan en graus):

```
1. PM = perspective (60, 1, zNear, zFar);
2. projectMatrix (PM);
3. VM = I;
4. VM = VM * Translate (0, 0, -2);
5. VM = VM * Rotate (-90, 0, 1, 0);
6. VM = VM * Translate (-1, -1, -1);
7. viewMatrix (VM);
```

Indica i justifica els valors dels paràmetres OBS, VRP i up que hauries d'utilitzar per a definir la mateixa càmera amb LookAt(...); és a dir per obtenir la mateixa imatge de l'escena tot suposant que no es modifica l'òptica.

- a) OBS=(0,0,0); VRP= (0,0,2), up=(0,1,0)
 - b) OBS= (3,1,0), VRP= (1,1,1), up=(0,2,0)
 - c) OBS= (1,1,2), VRP=(1,1,1), up =(1,0,0)
 - d) OBS=(3, 1,1), VRP=(1,1,1), up=(0,2,0)
6. (1 punt) Tenim una escena formada per dos cubs de costat 2, el cub1 es troba centrat en el punt (0,0,0) i és de material magenta mat, i el cub2 es troba centrat en el punt (0,0,3) i és de material magenta brillant. Els materials dels dos cubs estan inicialitzats com correspon i tots dos materials tenen la mateixa constant de reflexió difusa Kd. Suposant que tenim un focus de llum en el punt (0,0,6) de color blanc, que l'observador es troba al punt (0,2,6) i que la il·luminació s'ha calculat en el Fragment Shader, indica quina de les següents afirmacions és **FALSA**.
- a) La cara del cub1 en Z=1 es veurà il·luminada pel focus i sense cap taca especular.
 - b) En el cub2 l'observador veurà una taca especular blanca al mig de l'aresta superior de la cara Z=4.
 - c) El terme de reflexió especular que calcula el model d'il·luminació de Phong només caldria aplicar-lo al cub2.
 - d) L'observador no veurà taca especular en cap cara dels dos cubs.
7. (0.5 punts) Per a què el procés de visualització funcioni correctament en el Vertex Shader cal assignar a la variable gl_position:
- a) Les coordenades del vèrtex en el VBO.
 - b) Les coordenades de clipping del vèrtex.
 - c) La posició del vèrtex en el sistema de coordenades de l'escena.
 - d) Les tres coordenades del vèrtex en el VBO ampliades amb una quarta que val 1.
8. (0,5 punts) Quina afirmació és **certa** respecte l'òptica ortogonal?
- a) L'algorisme de clipping funciona igual que amb càmera perspectiva.
 - b) Per a realitzar un zoom cal modificar znear i zfar.
 - c) No es pot utilitzar si es té activat el *back-face culling*.
 - d) No es pot utilitzar en càmera en primera persona.

9. (0.5 punts) Donada una càmera perspectiva en primera persona, un estudiant implementa la funcionalitat d'avançar l'observador en la direcció de visió però no modifica VRP, ni cap altre paràmetre de l'òptica perspectiva.

- a) Si no modifica VRP hauria de controlar el valor de znear, perquè en algun moment l'ha de canviar de signe per seguir avançant correctament.
- b) Si no modifica VRP, hauria de modificar també FOV o la deformació perspectiva que tindrà serà molt rara.
- c) Si en algun moment modifica el valor d'up, pot arribar a avançar en una direcció diferent.
- d) Pot arribar a mirar en la direcció contrària a la que avança.

10. (0.5 punts) Suposem que tenim una escena en què la seva esfera contenidora està centrada a l'origen i té radi 50. Inicialment tenim la següent definició de càmera: FOV=60 (està en graus), ra=1, znear=50, zfar=150 i que la viewMatrix s'inicialitza:

```
VM = I;  
VM = VM * Translate (0,0,-100);  
viewMatrix (VM);
```

Quins paràmetres ens caldrà canviar d'aquesta definició de càmera si volem realitzar un zoom apropant l'observador cap al centre de l'esfera?

- a) FOV = 30.
- b) VM = VM * Translate (0,0,-75) i zNear = 25.
- c) La inicialització de la view matrix és incorrecta.
- d) zNear = 25.

11. (0.5 punts) Per a posicionar una càmera perspectiva a una determinada distància del VRP i en una determinada orientació, el codi OpenGL ha de realitzar una sèrie de crides de transformacions geomètriques (Euler). Digues quina de les combinacions següents de crides a rotacions i translacions conté les crides necessàries i està en l'ordre correcte **en el codi**:

- a) Rotació respecte X; rotació respecte Z; rotació respecte Y; translació -VRP;
- b) Rotació respecte Z; rotació respecte Y; rotació respecte X; translació -VRP; translació en Z -distància;
- c) Translació en Z -distància; rotació respecte Z; rotació respecte X; rotació respecte Y; translació -VRP.
- d) Rotació respecte Z; rotació respecte Y; rotació respecte X; translació -VRP;

12. (0.5 punts) Un estudiant ha enviat a imprimir a una impressora CMY un dibuix de color verd però quan el recull de la impressora el que hi veu en el paper és un dibuix de color cian. Què ha passat?

- a) La impressora no té tinta magenta.
- b) El paper en què ha imprès és de color groc.
- c) S'ha equivocat en assignar el color al dibuix, és impossible que passi això.
- d) Cap de les altres respostes.