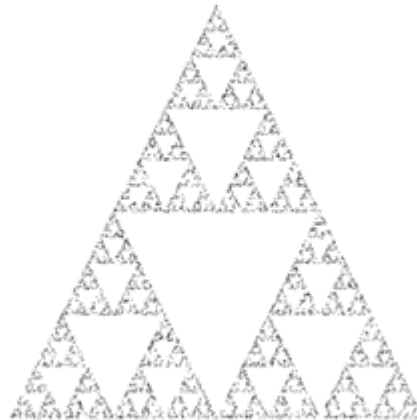


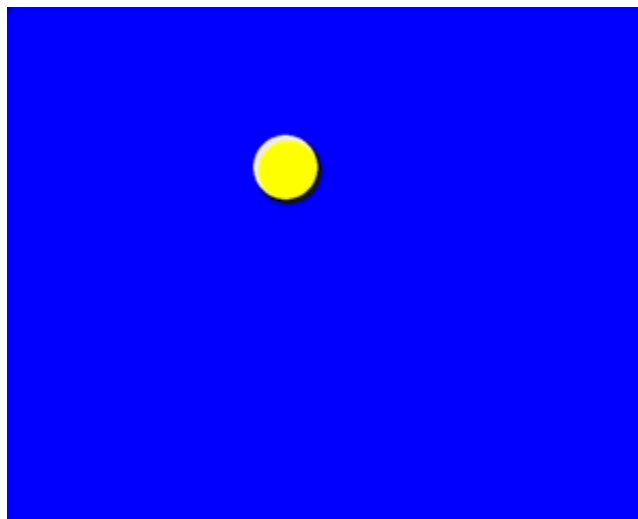
Tölvugrafík - Heimadæmi 3 - krg47@hi.is

Hlekkur á lausnir: <https://kristinnroach.github.io/HI-grafik-assignments/src/H3/>

1.



2.



3a: Sýnið tvívíð hnit (Cartesian coordinates) punktana með jafnpættu (homogeneous) hnitin: i) (4, 6, 2), ii) (-6, 9, -3) og iii) (1, 3, 0.5).

Deilum x og y með w :

i) (2, 3), ii) (2, -3), iii) (2, 6).

3b: Punktur hefur tvívíðu hnitin (2, -4) og jafnpættu hnitin (-2, a, -1) og (4, -8, b). Hver eru gildin á a og b ?

$a = 4, b = 2.$

4. Þessar æfingar eru um innfeldi (dot product) í tvívídd:

a. Finnið vigur u af lengd 2 og annan vigur v af lengd 5, þannig að innfeldi þeirra sé 10.

$$u = (1, 1), v = (2, 3). \quad u \cdot v = 2+3+2+3 = 10$$

b. Finnið vigur u af lengd 2 og annan vigur v af lengd 5, þannig að innfeldi þeirra sé -10.

$$u = (-1, -1), v = (2, 3). \quad u \cdot v = -2-3-2-3 = -10$$

c. Sýnið að ef s er skalar (scalar), og u og v eru vigrar, þá er $(su) \cdot v$ það sama og $s(u \cdot v)$. Notið skilgreininguna á því hvernig innfeldi er reiknað til að sýna þetta.

Sýnum að $(su) \cdot v = s(u \cdot v)$. Látum $u = (u_1, u_2)$ og $v = (v_1, v_2)$.

Vinstri hlið:

$$(su) \cdot v = (su_1, su_2) \cdot (v_1, v_2) = (su_1)v_1 + (su_2)v_2 = s(u_1v_1) + s(u_2v_2) = s(u_1v_1 + u_2v_2)$$

Hægri hlið:

$$s(u \cdot v) = s((u_1, u_2) \cdot (v_1, v_2)) = s(u_1v_1 + u_2v_2)$$

5. Lýsið reikniriti sem ákvarðar hvort n ($n > 3$) hnútar í þrívídd liggi allir í sömu sléttu (plane). Vísbending: Skoðið þrjá og þrjá hnúta í einu.

Sauðakóði:

```
function areCoplanar(vertices) {
  if (vertices.length <= 3) return true;

  const [p1, p2, p3] = [vertices[0], vertices[1], vertices[2]];

  // Reiknum tvo vigra
  const v1 = [p2[0] - p1[0], p2[1] - p1[1], p2[2] - p1[2]];
  const v2 = [p3[0] - p1[0], p3[1] - p1[1], p3[2] - p1[2]];

  const normal = [
    v1[1] * v2[2] - v1[2] * v2[1],
    v1[2] * v2[0] - v1[0] * v2[2],
    v1[0] * v2[1] - v1[1] * v2[0]
  ]

  // Tjékkum á restinni af hnútunum
  for (i = 3; i < vertices.length; i++) {
    const v = [vertices[i][0] - p1[0], vertices[i][1] - p1[1],
vertices[i][2] - p1[2]];

    const dot = normal[0] * v[0] + normal[1] * v[1] + normal[2] * v[2];
    if (Math.abs(dot) > 0) { // mætti nota t.d. 1e-10 uppá precision
      return false;
    }
  }
  return true;
}
```