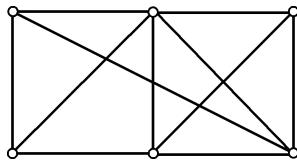
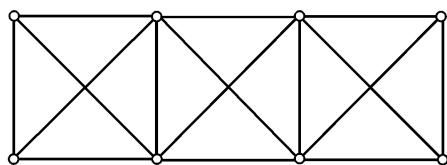


1. Ali je graf s spodnje slike ravninski? Če je ravninski, ga narišite v ravnino tako, da se njegove povezave ne sekajo.

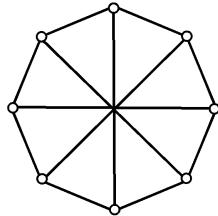


2. Ali so grafi iz spodnje slike ravninski?

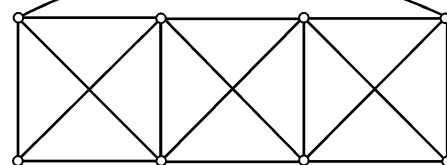
$G_1$



$G_3$



$G_2$



3. Naj bo  $G$  ravninski graf, narisani v ravnino tako, da se njegove povezave ne sekajo. Koliko najmanj in koliko največ licem lahko pripada

- (a) povezava,
- (b) vozlišče stopnje  $d = 4$ ?

Narišite ustrezni graf za vsak primer posebej.

4. Pokažite, da ima povezan kubičen graf v ravnini, pri katerem so vsa lica petkotniki ali šestkotniki, natanko 12 petkotnikov.
5. Naj bo  $G$  povezan regularen graf stopnje  $p \geq 3$ , vložen v ravnino tako, da imajo vsa lica enako število povezav  $q \geq 3$  na robu. Kakšna sta lahko  $p$  in  $q$ ?
6. Pokažite, da ima vsak povezan enostaven ravninski graf vsaj eno vozlišče stopnje največ 5.
7. Naj bo  $G$  povezan graf z  $n$  vozlišči,  $m$  povezavami in ožino  $g$ . Če je  $G$  ravninski, potem velja

$$m \leq \frac{g}{g-2}(n-2).$$

8. S pomočjo prejšnje naloge pokažite, da Petersenov graf ni ravninski.
9. Poišcite prekrižna števila grafov  $K_5$  in Petersenovega grafa.
10. (Domača naloga) Naj bo  $G$  enostaven graf, ki ima 11 vozlišč. Pokažite, da potem  $G$  ni ravninski ali pa njegov komplement ni ravninski.