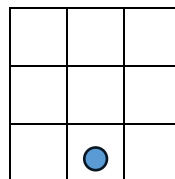
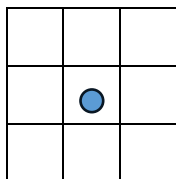
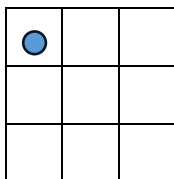


1. feladat: Dominók (35 pont)

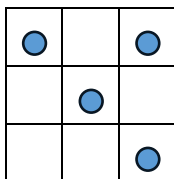
Pumukli, a manó dominókat szeretne gyártani szabadidejében. Sajnos csak annyit tud róluk, hogy a pöttyök a dominókon 3\*3-as elrendezésben lehetnek. Az 1 pöttyös dominókat pl. így képzelte el:



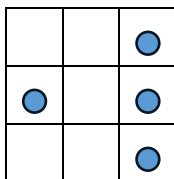
Pumukli, mint minden modern manó, programozható a következő utasításokkal:

- ELŐRE, HÁTRA – egy mezőt lép az aktuális irányba
- BALRA, JOBBRA – 90 fokot fordul
- PÖTTY – letesz egy pöttyöt Pumukli aktuális helyére

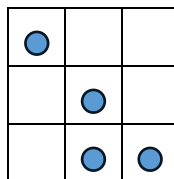
A fenti bal oldali ábrát pl. a következő utasításokkal rajzolta: ELŐRE ELŐRE PÖTTY. Pumukli 4 pöttyös dominói így néznek ki:



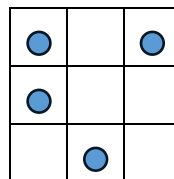
A



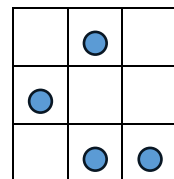
B



C



D



E

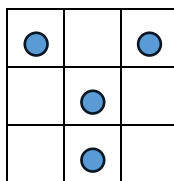
Megtaláltuk a 4 programot is, amivel ezeket rajzolta:

- 1: ELŐRE PÖTTY JOBBRA ELŐRE ELŐRE PÖTTY BALRA HÁTRA PÖTTY ELŐRE ELŐRE PÖTTY
- 2: ELŐRE ELŐRE PÖTTY JOBBRA ELŐRE ELŐRE JOBBRA ELŐRE ELŐRE PÖTTY JOBBRA ELŐRE PÖTTY JOBBRA ELŐRE PÖTTY
- 3: ELŐRE ELŐRE PÖTTY HÁTRA JOBBRA ELŐRE PÖTTY ELŐRE BALRA HÁTRA PÖTTY ELŐRE ELŐRE PÖTTY
- 4: ELŐRE PÖTTY JOBBRA ELŐRE BALRA ELŐRE PÖTTY HÁTRA HÁTRA PÖTTY JOBBRA ELŐRE PÖTTY
- 5: JOBBRA ELŐRE PÖTTY BALRA ELŐRE BALRA ELŐRE PÖTTY HÁTRA JOBBRA ELŐRE BALRA ELŐRE PÖTTY HÁTRA HÁTRA PÖTTY

A. Párosítsd össze a rajzokat a programokkal!

B. Két program nem a leghatékonyabb útvonalon halad a rajzoláshoz. Melyek ezek és hogy lehet kevesebb utasítást használni?

C. Találtunk még egy rajzot, amihez sajnos nincs program. Segíts Pumuklinak, írd meg neki az ezt rajzó programot!

2. feladat: Mit rajzol (36 pont)

Panna programozó barátjától kinyomtatott programokat kapott, aki csak annyit mondott, hogy ha lefutattod, érdekes ábrákat kapsz. Azt már nem mondta meg, hogy a programok milyen nyelven készültek.

Pisti több hasonló nyelvet is látott már, de ezt nem. Így elhatározta, hogy majd saját maga hajtja végre és rajzolja le.

Még egy baja volt, egyes utasítások nem tűntek számára egyértelműnek. Amíg az ELŐRE 3-ban biztos volt, hogy hármalt kell előre lépni, addig a BALRA 3 már jelenthetne 3 fokos fordulást balra vagy 3 lépést balra.

A barátjától kapott még egy programot annak az eredményével együtt:

ELŐRE 1 JOBBRA 1 FORDULJ MEG ELŐRE 1 JOBBRA 1: 

Segíts Pannának, az utasítások jelentését kitalálva (add meg, mit jelent a BALRA x JOBBRA x, FORDULJ MEG, CSINÁLD x-szer), rajzold meg az ábrákat!

A.

JOBBRA 1 BALRA 1 CSINÁLD 5-SZÖR [ELŐRE 1 JOBBRA 1 BALRA 1] JOBBRA 1 FORDULJ MEG ELŐRE 5 FORDULJ MEG ELŐRE 2 JOBBRA 1 BALRA 1 ELŐRE 1 JOBBRA 1 FORDULJ MEG ELŐRE 3 FORDULJ MEG CSINÁLD 5-SZÖR [ELŐRE 1 JOBBRA 1 BALRA 1] JOBBRA 1 FORDULJ MEG ELŐRE 5 JOBBRA 1

B.

CSINÁLD 2-SZER [CSINÁLD 4-SZER [ELŐRE 1 JOBBRA 1 BALRA 1] JOBBRA 1 FORDULJ MEG ELŐRE 4 FORDULJ MEG ELŐRE 3 JOBBRA 3 BALRA 3 ELŐRE 1 CSINÁLD 4-SZER [JOBBRA 1 FORDULJ MEG ELŐRE 1 FORDULJ MEG ELŐRE 1] FORDULJ MEG]

### 3. feladat: Robotkutya (19 pont)


Az ábrán kertünk térképe látható. Van egy programozható robotkutyánk, amely előre megadott utasítássorozatokat képes végrehajtani a kertben. Négyféle utasítást ismer, amelyek jelölése és jelentése az alábbi.

**F:** Szaladj a térkép szerinti „felfelé” irányban az első keresett színű zászlóig!

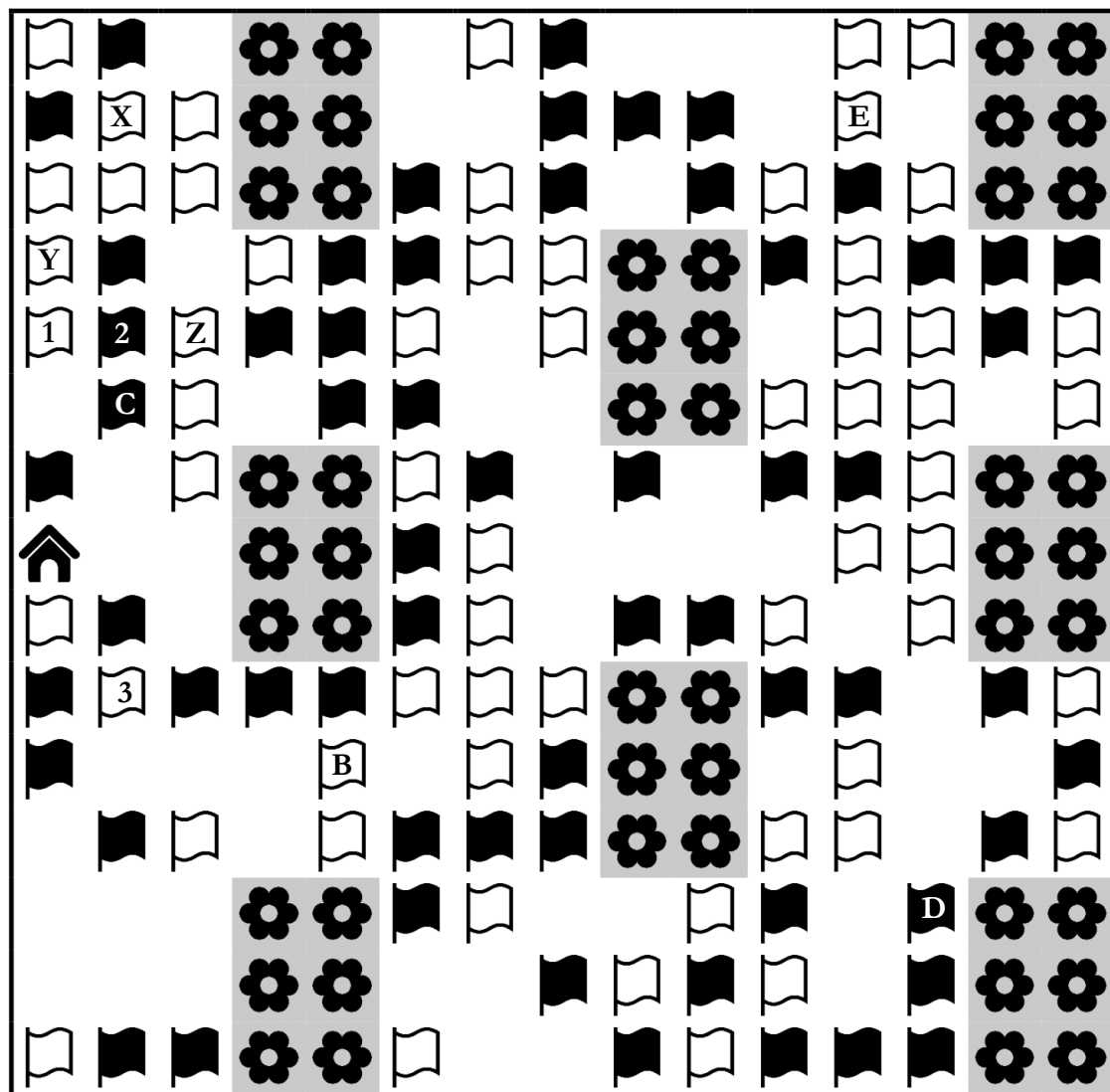
**L:** Szaladj a térkép szerinti „lefelé” irányban az első keresett színű zászlóig!

**J:** Szaladj a térkép szerinti „jobbra” irányban az első keresett színű zászlóig!

**B:** Szaladj a térkép szerinti „balra” irányban az első keresett színű zászlóig!

A kutya minden utasítássorozat esetén a kutyaháztól () indul. Az első utasítást a kutyaháznál hajtja végre, a következő utasítást pedig mindig akkor, amikor az aktuális utasításnak megfelelő zászlóhoz ért. A keresett szín az első utasítás esetén a fehér, majd minden további utasítás esetén ellentétesre változik: fehérről feketére, feketéről fehérre.

Ha például az **FJL** utasítássorozatot adjuk meg, akkor a kutya a kutyaháztól indulva az első utasításnak megfelelően a térkép szerinti „felfelé” irányban kezd el szaladni, a keresett szín pedig kezdetben a fehér, ezért az „1”-es jelzésű zászlóhoz érkezik. Onnan a második utasításnak eleget téve a térkép szerinti „jobbra” irányba indul el, és mivel a keresett szín most a fekete, a „2”-es jelzésű zászlónál áll meg. Végül a harmadik utasításnak megfelelően a térkép szerinti „lefelé” irányba kezd el futni, és mivel a keresett szín ismét a fehér, a „3”-as jelzésű zászlóhoz érkezik.



Válaszaiddban csak olyan utasítássorozatokot adhatsz meg, amelyeknek a hatására a kutya nem ütközik a kert kerítéséhez, és nem gyalogol a virágokkal (🌸) jelölt virágágyásokkal!

A. A kutya végrehajtotta a következő utasítássorozatot: **FFFJLLLJFBF**. Milyen szám vagy betű olvasható azon a zászlón, ahová legvégül érkezett?

B. Add meg azt az 5 utasításból álló sorozatot, amely a kutyát a „B” jelzésű zászlóhoz juttatja!

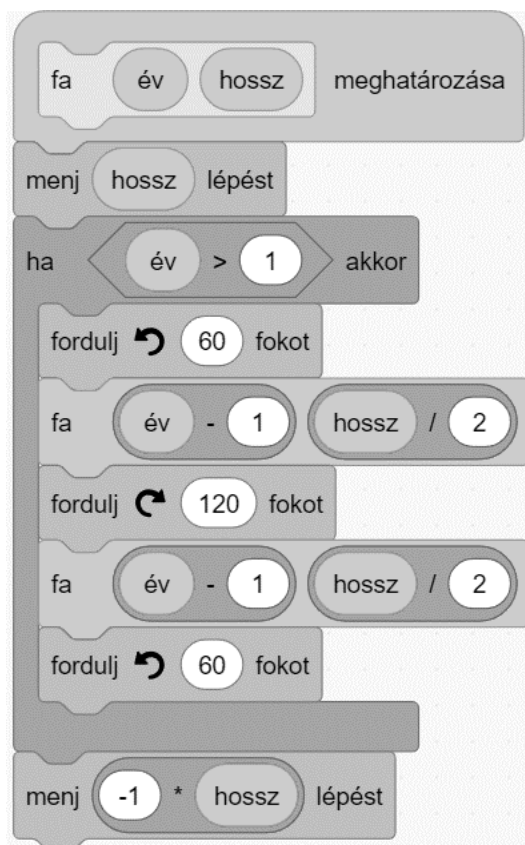
C. Melyik az a 8 utasításból álló sorozat, amely a kutyát a „C”-vel jelölt zászlóhoz navigálja?

D. Add meg azt a 10 utasításból álló sorozatot, amelynek a hatására a kutya a „D” jelzésű zászlóhoz érkezik úgy, hogy útközben áthalad az „X” jelzésű zászlón is!

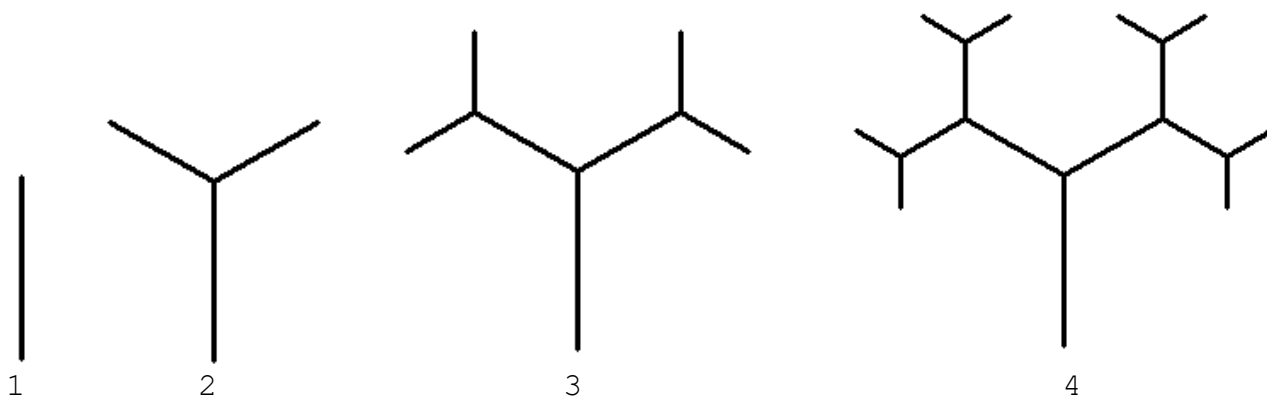
E. Melyik az a 11 utasításból álló sorozat, amelyet végrehajtva, a kutya az „E”-vel jelölt zászlóhoz érkezik?

4. feladat: Rekurzíó (20 pont)

A grafikus programozás látványos rekurzív ábrája a fa, aminek programja:



Ha  $\text{év}=1, 2, 3, 4$  értékkel meghívjuk, ezeket az ábrákat kapjuk.



Az egyes ábrákban 1, 3, 7, 15 darab szakasz található.

Kaptunk két másik fa rajzoló eljárást ( $\text{fa}$ , illetve a  $\text{fa2-fa3}$  pár). Számold ki, hogy  $\text{év}=2, 3, 4, 5$ -re hány darab szakaszból állnak (az első esetben felírhatod hármas számrendszerben is)! (A szakaszok elágazásig tartanak.)

A.



B.

