DELOVNI LIST 5- *OSNOVNI IZREK KOMBINATORIKE*

1. Iz kraja A v kraj B vodi pet različnih poti, iz kraja B v kraj C pa tri. Po koliko različnih poteh lahko pridemo iz kraja A v kraj C? Rešitev prikažite s kombinatoričnim drevesom.

2. V avtomobilski tovarni izdelujejo pet tipov avtomobilov, vsakega od njih pa lahko izberemo v ˇštirih barvah. Koliko različnih avtomobilov glede na tip in barvo nam ponuja tovarna? Narišite kombinatorično drevo.

3. Koliko besed dolžine 4 lahko zapišemo s črkami A, B, C, D, E in F, če:

a) se črke lahko ponavljajo,

b) se črke ne smejo ponavljati,

c) se mora beseda končati na BA in se črke ne smejo ponavljati,

d) se mora beseda začeti na FE in se črke lahko ponavljajo?

4. Koliko pravih petmestnih števil, ki se ne začnejo z 0, lahko zapišemo s števkami 0, 2, 3, 5, 7, 8 in 9, če:

a) se smejo števke ponavljati,

b) se števke ne smejo ponavljati,

c) naj bo število večje od 30.000 in se števke ne smejo ponavljati,

d) naj bo število deljivo z dve in se števke lahko ponavljajo?

5. Tina ima v omari 6 različnih kap in 3 različne rute. Na koliko različnih načinov se lahko pokrije?

6. Na policijski postaji imajo 6 službenih avtomobilov, 3 motorje in 4 kolesa. Na koliko različnih načinov se lahko policist pelje na kraj prometne nesreče, ki se je zgodila v bližini?

7. Poslovnež želi obedovati. Izbira lahko med dvema restavracijama, ki ponujata različne jedi. V prvi restavraciji imajo na voljo tri različne juhe, dve glavni jedi in tri sladice, v drugi pa dve juhi, štiri glavne jedi in tri sladice. Koliko različnih menijev ima na voljo poslovnež, če se odloča med meniji prve ali druge restavracije?

8. Na mizi leži sedem listkov s črkami A, B, C, D, E, F, G. Koliko različnih besed z dvema črkama ali s tremi črkami lahko sestavimo z njimi?

9. Koliko različnih nizov z dvema, tremi ali štirimi kroglicami lahko sestavimo, če imamo na voljo 10 kroglic različnih barv?

REŠITVE:

1. Ker se v kraju A odločamo med 5 potmi in nato v kraju B, neodvisno od odločitve v kraju A, med 3 potmi, uporabimo osnovni izrek kombinatorike. Iz kraja A pridemo v kraj C po $n = n_1 \cdot n_2 = 5 \cdot 3 = 15$ različnih poteh.

2. $n = 5 \cdot 4 = 20$

3. **a)** Ker se črke lahko ponavljajo, se lahko na vsakem koraku odločamo med 6 možnostmi. Število vseh različnih besed je $n = 6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 = 1.296$.

b) Ker se črke ne smejo ponavljati, imamo na vsakem koraku eno možnost za odločanje manj. Število vseh različnih besed je tako $n = 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 = 360$.

c) Ker se mora beseda končati na BA in se črke ne smejo ponavljati, so tako pri odločitvi za prvo črko štiri možnosti in za drugo črko tri, zadnji dve črki sta že določeni. Število vseh različnih besed je tako $n = 4 \cdot 3$.

d) Ker se črke lahko ponavljajo, imamo pri odločanju za tretjo in četrto črko po 6 možnosti. Število vseh različnih besed je potem $n = 6 \cdot 6 = 36$.

4. **a)** $n = 6 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 = 14.406$ **b)** $n = 6 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 = 2.160$ **c)** $n = 5 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 = 1.800$ **d)** $n = 6 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 3 = 6.174$

5. Ker si bo Tina dala na glavo kapo ali ruto, bo torej izbirala iz množice kap ali iz množice rut, ki nimata skupnih elementov. Uporabimo pravilo vsote. Pokrije se lahko na $n = n_1 + n_2 = 6 + 3 = 9$ načinov.

6. Po pravilu vsote ima za izbiro $n = 6 + 3 + 4 = 13$ možnosti.

7. Po osnovnem izreku kombinatorike izračunamo število menijev za vsako od restavracij. Ker bo celoten meni pojedel v izbrani restavraciji, bo torej jedel v prvi ali drugi restavraciji. Po pravilu vsote ima potem na voljo $n = 3 \cdot 2 \cdot 3 + 2 \cdot 4 \cdot 3 = 42$ različnih možnosti.

8. Izmed 7 črk izberemo dve in zapišemo besedo ali pa tri in napišemo novo besedo. Število različnih besed je $n = 7 \cdot 6 + 7 \cdot 6 \cdot 5 = 252$.

9. $n = 10 \cdot 9 + 10 \cdot 9 \cdot 8 + 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 = 5.850$