

## Exercise 2

A hand of poker consists of 5 cards taken from a deck of 52: 13 *cards* (A,2,3,4,5,6,7,8,9,10,J,Q,K) × four different *suits* (hearts, diamonds, clubs, spades).

1) Compute the probability that a player is dealt one of the following hands (read them all before starting your computations):

- a. *Flush* (i.e., five cards of the same suit)
- b. *Four of a kind* (e.g. JJ4JJ).
- c. *Three of a kind* (i.e., three cards of the same value, and two other *different* cards, e.g. 5A5K5).
- d. *A pair* (i.e., two cards of the same value, and three other *different* ones, e.g. 3A5A7).
- e. *A full house* (i.e. three of a kind *and* a pair, e.g., 66AA6).
- f. *Two pairs* (i.e., two *different* pairs, and another *different* card, e.g. K45K4).

Note that the order of the cards in the hand is immaterial, and that there is never any ambiguity: a hand belongs to at most *one* of the above (or to none, e.g. A34J9, not all of the same suit). For instance, K5K55 is neither a pair, nor three of a kind, nor two pairs: it is a full house.

2) Knowing that *the least likely hand wins*, establish the winning order of the above hands.

## Esercizio 2

Una mano di poker consiste in 5 carte prese da un mazzo di 52: 13 carte (A,2,3,4,5,6,7,8,9,10,J,Q,K) × 4 semi diversi (cuori, quadri, picche, fiori).

1) Calcolare la probabilità che un giocatore riceva una delle seguenti mani (leggerle tutte prima di cominciare i conti):

- a. *Colore* (cinque carte dello stesso *seme*).
- b. *Poker* (e.g. JJ4JJ).
- c. *Tris* (tre carte dello stesso valore, ed altre due carte *differenti*, e.g. 5A5K5).
- d. Una *coppia* (due carte dello stesso valore, ed altre tre carte *differenti*, e.g. 3A5A7).
- e. *Full* (un tris *ed* una coppia, e.g. 66AA6).
- f. *Doppia coppia* (due coppie diverse, ed un'altra carta *differente*, e.g. K45K4).

Si noti che l'ordine delle carte nella mano è irrilevante, e che non esiste mai ambiguità: una mano corrisponde al più ad una combinazione tra quelle sopra elencate (o a nessuna, e.g. A34J9, non tutte dello stesso seme). Ad esempio, K5K55 non è né una coppia, né un tris, né una doppia coppia, ma un full.

2) Sapendo che *la mano meno probabile vince*, ordinare le mani in ordine di vincita.

**Solution:**

See the numbers and explanations here: [http://en.wikipedia.org/wiki/Poker\\_probability](http://en.wikipedia.org/wiki/Poker_probability).

Probabilities are obtained by dividing the number of combinations reported therein by  $\binom{52}{5}$ .

Based on the above, the order is:

- 1) *Four of a kind*
- 2) *Full house*
- 3) *Flush*
- 4) *Three of a kind*
- 5) *Two pairs*
- 6) *One pair*