Svaki brid *e* ϵ E spaja dva vrha *u,v* ϵ V koji se zovu krajevi od *e*. Kažemo još tada da su vrhovi *u* i *v* **incidentni** s *e*.

**Stupanj vrha** *v* grafa G je broj bridova koji su incidentni s *v.* Označavamo ga s deg(*v*).

Graf sa samo jednim vrhom je **trivijalan**.

Jednostavan graf u kojem je svaki par vrhova spojen bridom zove se **potpuni graf**.

Graf G je **bipartitan** ako mu se skup vrhova može particionirati u dva skupa X i Y tako da svaki brid ima jedan kraj u X, a drugi u Y.

Graf G je bipartitan ako i samo ako ne sadrži cikluse neparne duljine.

**Lema o rukovanju:** U svakom je grafu broj vrhova neparnog stupnja paran. (ili U svakom grafu G je zbroj stupnjeva svih vrhova paran.)

∑deg(*v*) = 2|E(G)|

Za graf G kažemo da je **regularan**, ako su svi njegovi vrhovi istog stupnja. Kažemo da je G r-regularan ako je deg(*v*) = r, za svaki *v* ϵ V(G). Cijeli broj r tada ćemo zvati stupanj regularnosti.

Ako je G jednostavni graf sa skupom vrhova V(G), onda je njegov **komplement** jednostavni graf s istim skupom vrhova V(G), dok su dva vrha u komplementarnom grafu susjedna onda i samo onda ako oni nisu susjedni u grafu G.

**Teorem o prijateljstvu:** Neka je G jednostavni graf s n ≥ 3 vrhova u kojem svaka dva vha imaju točno jedan zajednički susjedni vrh. Tada postoji vrh koji je susjedan svim vrhovima grafa G

(Jedini graf tog tipa je graf vjetrenjače).

Neka je G jednostavni graf s n vrhova. Ako G ima k komponenata povezanosti, onda za broj bridova m od G vrijedi:

Svaki jednostavni graf s n vrhova i više od bridova je povezan.

(O. Veblen, 1912.) Graf dopušta rastav na cikluse ako i samo ako su mu svi vrhovi parnog stupnja.

Ako za graf G vrijedi *e*(G) ≥ *v*(G), onda G sadrži ciklus.

**Rastavljajući skup** povezanog grafa G je skup bridova čijim uklanjanjem G postaje nepovezan.

Za rastavljajući skup kažemo da je **rezni skup**, ako nijedan njegov podskup nije rastavljajući.

Rezni skup koji se sastoji od jednog jedinog brida zovemo **most.**

**Rezni brid** (most) grafa G je brid *e* ϵ E(G) za koji je *c*(G – e) > *c*(G), tj. čijim se izbacivanjem graf raspada na više komponenti povezanosti.

Za povezani graf G definiramo **bridnu povezanost**  λ(G) kao veličinu najmanjeg reznog skupa. Često kažemo da je G k-bridno povezan ako je λ(G) ≥ k.

**Separirajući skup** povezanog grafa G je skup vrhova od G čijim uklanjanjem G postaje nepovezan.

**Vršna povezanost** κ(G) je broj elemenata najmanjeg searirajućeg skupa u G.

Povezani graf G je **stablo** ako i samo ako je svaki brid u G rezni.

Ako je G povezan graf, onda je *e*(G) ≥ *v*(G) – 1.

Povezan (netrivijalan) graf G bez petlji ima bar dva vrha koji nisu rezni.

**Struk grafa** G definiramo kao duljinu njegovog najkraćeg ciklusa.

Ako je G graf u kojem je stupanj svakog vrha najmanje 2, onda G sadrži ciklus.

Za povezani graf G kažemo da je **eulerovski**, ako postoji zatvorena staza koja sadrži svaki brid od G. Takvu stazu zovemo **eulerovska staza**.

Povezani graf G je eulerovski onda i samo onda ako je stupanj svakog vrha paran.

Povezani graf je **skoro eulerovski** onda i samo onda ako ima točno dva vrha neparnog stupnja.

Ciklus koji prolazi svim vrhovima zadanog grafa zovemo **hamiltonovski ciklus.** Graf koji posjeduje hamiltonovski ciklus zovemo **hamiltonovski graf.**

**Oreov teorem**: Ako je G jednostavni graf s n vrhova, n ≥ 3, te ako vrijedi **deg(*v*) + deg(*w*) ≥ n**, za svaki par nesusjednih vrhova *v* i *w* grafa G, onda je G **hamiltonosvki**.

**Diracov teorem:** Ako je G jednostavni graf s n (n ≥ 3) vrhova, te ako je **deg(*v*) ≥ n/2** za svaki vrh *v* iz G, onda je G **hamiltonovski.**