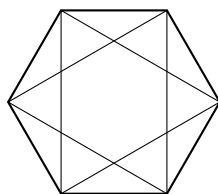


Prva domaća zadaća

Zadatak 1. (2 boda) Hostel ima ukupno 20 soba: dvokrevetnih, trokrevetnih i četverokrevetnih. U svim sobama zajedno ima 62 kreveta.

- Zapišite sustav jednadžbi koji opisuje ove podatke i riješite ga. Koja rješenja imaju smisla s obzirom na kontekst? Koliko ih ima?
- Poznato je još da su broj dvokrevetnih i četverokrevetnih soba u omjeru 3 : 5. Koliko je soba koje vrste? Koliki postotak ukupnog broja kreveta je u četverokrevetnim sobama?
- Vlasnik želi povećati kapacitet hostela za barem 10 % tako da neke trokrevetne sobe pretvori u četverokrevetne. Koliko najmanje soba mora preurediti i za koliko posto se tada stvarno poveća kapacitet?

Zadatak 2. (2 boda) Meta za pikado ima oblik pravilnog šesterokuta. Na njoj su nacrtani jednakostranični trokuti koji zajedno čine šesterokraku zvijezdu. Unutarnji dio zvijezde (presjek tih dvaju trokuta) je pravilni šesterokut. Pogodak u unutarnji šesterokut donosi 3 boda, pogodak u krak zvijezde 2 boda, a pogodak u dio mete izvan zvijezde 1 bod. Kolika je vjerojatnost da jednim bacanjem osvojimo 1, 2, odnosno 3 boda? Kolika je vjerojatnost da s dva (nezavisna) bacanja osvojimo ukupno barem 5 bodova? (Pretpostavljamo da strelica uvijek pogodi metu i da je svaka točka mete jednako vjerojatna.)



Zadatak 3. (3 boda) Mala pržionica kave miješa kavu od zrna Arabice, koja stoje 14 €/kg, i Robuste, koja stoje 7 €/kg. Za sljedeću narudžbu vrijedi:

- dobavljač ne prima narudžbe manje od 10 kg ukupno, a skladište prima najviše 40 kg;
 - za narudžbu je na raspolaganju najviše 490 €;
 - maseni udio Arabice u mješavini mora biti barem 60 %.
- Zapišite navedene uvjete kao sustav linearnih nejednadžbi, skicirajte skup rješenja u pravokutnom koordinatnom sustavu i odredite koordinate njegovih vrhova.
 - Koliko najviše Robuste pržionica može naručiti?
 - Vlasnica želi potpuno napuniti skladište. Koje količine Arabice tada dolaze u obzir? U kojim se granicama tada kreću udio Robuste u mješavini i cijena narudžbe?
 - Cijena Arabice poraste za 10 %. Odgovorite ponovno na prvo pitanje iz (c) podzadatka. Za koliko posto najviše smije porasti cijena Arabice (uz nepromijenjene ostale uvjete) da bi se skladište još uvijek moglo potpuno napuniti?

Zadatak 4. (3 boda) Željezo pri sobnoj temperaturi kristalizira u kubičnom kristalnom sustavu. Odgovarajuća rešetka je volumno centrirana, što znači da se jedinična ćelija može odabrati kao kocka s po jednim atomom u svakom vrhu i jednim atomom u središtu kocke. Atome smatramo jednakim kuglama koje se dodiruju duž prostornih dijagonala kocke. Za željezo jedinična ćelija ima duljinu brida $a = 2,866 \text{ \AA}$.

- (a) Izrazite polumjer atoma r pomoću a i izračunajte ga u pikometrima.
- (b) Koji udio volumena ćelije zauzimaju dijelovi atoma unutar ćelije? Odredite egzaktanu vrijednost tog udjela. Zaokružite ju na jednu, odnosno dvije decimale i za oba zaokruživanja izračunajte relativnu grešku.
- (c) Izračunajte gustoću željeza. Molarna masa željeza je $55,85 \text{ g/mol}$, a Avogadrova konstanta iznosi $6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.