

**Matematika M1 ZH     BME, 2016 Május 5.**

1. Határozzuk meg az alábbi ábrán látható hálózatban a maximális folyamat. Van-e a hálózatnak 2 értékű vágása ?

(11 pont)

2. Lehet-e egy 2016-szorosan összefüggő  $G$  gráfban minden pont foka 2000 ? Indokoljunk.

(7 pont)

3. Egy tanszék 20 oktatójának 20 kurzust kell megtartania. E kurzusok közül, minden oktató legalább 10 féle kurzust meg tud tartani, és minden kurzushoz van legalább 10 oktató, akik az adott kurzust meg tudják tartani. Igazoljuk, hogy a 20 oktató beosztható úgy, hogy mindegyikük pontosan 1 kurzust tart meg a 20-ból.

(12 pont)

4. Egy bank-automatából az ügyfelek egymástól függetlenül, véletlennek tekinthető összegeket vesznek ki, 100000 (százezer) FT várható értékkel, 20000 (húszezer) FT szórással. A műszak elején az automatába 6 millió FT-ot helyeznek el. Becsüljük meg annak valószínűségét, hogy 50.-ként érkezve fel tudunk venni 400000 (négy százezer) FT-ot (van ennyi a számlánkon).

(10 pont)

5. Az előző bank-automatától az ügyfelek (egymástól függetlenül)  $p = 0,2$  valószínűséggel kérnek számlát a tranzakciójukról.

(a) Becsüljük meg annak valószínűségét, hogy 1000 ügyfél kiszolgálása után a kiállított számlák száma 170 és 230 között lesz.

(b) Adjuk meg annak valószínűségét, hogy épp az  $n$ -nek érkező ügyfél lesz a 4. olyan, aki számlát kér.

10 pont)

6. Az előző bank-automatához óránként várhatóan 10 ügyfél érkezik, akik (egymástól függetlenül)  $p = 0,2$  valószínűséggel kérnek számlát a tranzakciójukról. Adjuk meg annak valószínűségét, hogy

(a) az első olyan ügyfél érkezése után, aki nem kér számlát, a következő 20 percben érkező ügyfelek közül pontosan 3 olyan lesz, aki kér számlát;

(b) az első számlát kérő ügyfél érkezése utáni 20 percben összesen 3 ügyfél érkezik, és ezek egyike sem kér számlát.

(10 pont)

---

$$\begin{aligned} \Phi(0) &= 0,5, & \Phi(1) &= 0,8413 & \Phi(2) &= 0,9772 & \Phi(3) &= 0,9987, \\ \Phi(4) &= 0,9999 & \Phi(5) &= 0,9999 \end{aligned}$$

---

Minden választ indokoljunk !