**Feladatbank**

**Számjegyes**

**Címe**: 1

S

**Kérdés**:

Egy hivatalban, ahol két ügyintéző van, óránként harmincan szoktak megfordulni.  
Egy ügyintéző átlagban 3 perc alatt szolgál ki egy ügyfelet. Tegyük fel, hogy a beérkezések Poisson-eloszlásúak, a kiszolgálási idők pedig exponenciális eloszlást mutatnak.

1. Számolja ki a forgalom intenzitását.
2. Mennyi a várakozó sor hosszának várható értéke?
3. Mennyi a sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke?

**Megoldás**:

a)

b)

A várakozó sorban átlagban 1,93 ügyfél várakozik.

c)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,0643 óra, azaz 3,86 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 2

S

**Kérdés**:

Egy kollégium mosókonyhájában négy automata mosógép található. Óránként átlagosan 3 diák szokott mosni, mindenki egyszerre csak egy gépet használva. Ha nincs üres gép, akkor a kollégista távozik és egy tetszőleges későbbi időpontban újból próbálkozik üres gépet találni. Egy átlagos mosási program 50 percig tart. Tegyük fel, hogy a beérkezések Poisson-eloszlásúak, a kiszolgálási idők pedig exponenciális eloszlást mutatnak.

1. Számolja ki a forgalom intenzitását?
2. Mennyi a valószínűsége, hogy adott időpontban egyetlen mosógéppel sem mosnak?
3. Mennyi a valószínűsége, hogy adott időpontban mind a négy mosógép használatban van?

**Megoldás**:

a)

b)

Annak a valószínűsége, hogy egyik mosógép sem üzemel ≈ 0,074.

c)

Annak a valószínűsége, hogy mind a négy mosógéppel mosnak egyidőben ≈ 0,12.

**Számjegyes**

**Címe**: 3

S

**Kérdés**:

Az Alma Mater étterem pub részében egy rendezvény miatt csak 3 asztal áll a többi vendég rendelkezésére. A forgalom intenzitása 9/10. Tegyük fel, hogy a beérkezések Poisson-eloszlásúak, a kiszolgálási idők pedig exponenciális eloszlást mutatnak.

1. Mennyi annak a valószínűsége, hogy mind a három asztal szabad?
2. Mennyi a valószínűsége, hogy csak egy asztal legyen szabad?
3. Mennyi annak a valószínűsége, hogy egy ebédelni szándékozó társaság ne találjon szabad asztalt?

**Megoldás**:

a)

Annak a valószínűsége, hogy mindegyik asztal szabad ≈ 0,40.

b)

Annak a valószínűsége, hogy két asztal foglalt egyidőben ≈ 0,16.

c)

Annak a valószínűsége, hogy mind a három asztal foglalt ≈ 0,02.

**Számjegyes**

**Címe**: 4

M

**Kérdés**:

Egy áruházban a vásárolt termékek jótállási jegyének lepecsételését az információs pultnál végzik. A délutáni időszakban óránként átlagosan 32-en szoktak az információs pulthoz járulni, ahol egy ügyfelet átlagosan 2,5 perc alatt szolgálnak ki. Az információnál egyszerre két eladó tartózkodik. Tegyük fel, hogy a beérkezések Poisson-eloszlásúak, a kiszolgálási idők pedig exponenciális eloszlást mutatnak.

1. Mennyi a valószínűsége, hogy egy adott időpontban nincs senki az információs pultnál?
2. Mennyi az egy időben az információs pultnál tartózkodó ügyfelek (beleértve az éppen kiszolgálás alatt lévőt is) számának várható értéke?
3. Mennyi egy ügyfélnek az információs pultnál töltött összidejének várható értéke?

**Megoldás**:

a)

Annak valószínűsége, hogy ne legyen vásárló az információs pultnál az 0,2.

b)

Az információs pultnál átlagosan 2,4 fő tartózkodik egyszerre.

c)

A pultnál eltöltött összes idő hosszának várható értéke 0,075 óra, azaz 4,5 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 5

L

**Kérdés**:

Egy strand pénztárához óránként átlagban 70-en érkeznek. A pénztáros egy vendéget átlagosan negyven másodperc alatt szolgál ki. Tegyük fel, hogy a beérkezések Poisson-eloszlásúak, a kiszolgálási idők pedig exponenciális eloszlást mutatnak.

1. Számolja ki a forgalom intenzitását.
2. Mennyi a sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke?
3. Mennyire csökkenne a sorbanállással eltöltött idő, ha egy vendéget átlagosan fél perc alatt szolgálnak ki?
4. Mennyire csökkenne le a sorbanállással eltöltött idő, ha egyidejűleg 2 pénztár működne az étteremben, az eredeti paraméterekkel?

**Megoldás**:

a)

b)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,0389 óra, azaz 2,33 perc.

c)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,0117 óra, azaz 0,702 perc.

d)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,002 óra, azaz 0,12 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 6

M

**Kérdés**:

OTP bankfiókhoz óránként átlagban 29-en érkeznek. Az alkalmazott egy ügyfelet átlagosan két perc alatt szolgál ki. Tegyük fel, hogy a beérkezések Poisson-eloszlásúak, a kiszolgálási idők pedig exponenciális eloszlást mutatnak.

1. Számolja ki a forgalom intenzitását.
2. Mennyi a sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke?
3. Mennyire csökkenne le a sorbanállással eltöltött idő, ha egyidejűleg 3 alkalmazott szolgálná kia z ügyfeleket?

**Megoldás**:

a)

b)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,9667 óra, azaz 58 perc.

c)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,0014 óra, azaz 0,084 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 7

M

**Kérdés**:

DM két pénztárához óránként átlagban 80-an érkeznek. A pénztárosok óránként átlagosan 45 vásárlót tudnak kiszolgálni. Tegyük fel, hogy a beérkezések Poisson-eloszlásúak, a kiszolgálási idők pedig exponenciális eloszlást mutatnak.

1. Mennyi egy vásárló által az üzletben töltött összidő várható értéke?
2. Mennyivel csökkenne az üzletben eltöltött idő, ha egyidejűleg 3 pénztár működne az üzletben?

**Megoldás**:

a)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,1059 óra, azaz 6,35 perc.

b)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

Az üzletben töltött összidő várható értéke 0,0285 óra, azaz 1,71 perc.

A csökkenés ≈ 4,64 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 8

S

**Kérdés**:

Lukoil benzinkúthoz óránként átlagosan 90 gépkocsi érkezik. Négy töltőállomás üzemel. Egy benzikút átlagosan 25 autót szolgál ki óránként. Tegyük fel, hogy a beérkezések Poisson-eloszlásúak, a kiszolgálási idők pedig exponenciális eloszlást mutatnak.

1. Számolja ki a forgalom intenzitását.
2. Mennyi a várakozó sor hosszának várható értéke?
3. Mennyi a sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke?

**Megoldás**:

a)

b)

A várakozó sorban átlagosan ≈ 7,1 autó van.

c)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,0788 óra, azaz 4,73 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 9

L

**Kérdés**:

Office Depot pénztárához óránként átlagban 45-en érkeznek. A pénztáros 12 vásárlót szolgál ki átlagosan egy negyedóra alatt. Tegyük fel, hogy a beérkezések Poisson-eloszlásúak, a kiszolgálási idők pedig exponenciális eloszlást mutatnak.

1. Számolja ki a forgalom intenzitását.
2. Mennyi a sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke?
3. Mennyire csökkenne a sorbanállással eltöltött idő, ha a pénztáros egy vásárlót szolgálna ki átlagosan percenként?
4. Mennyire csökkenne le a sorbanállással eltöltött idő, ha egyidejűleg 2 pénztár működne az üzletbenben, az eredeti paraméterekkel?

**Megoldás**:

a)

b)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,3125 óra, azaz 18,75 perc.

c)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,05 óra, azaz 3 perc.

d)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,0059 óra, azaz 0,354 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 10

M

**Kérdés**:

Penny üzlet pénztárához óránként átlagban 105-en érkeznek. A pénztáros egy vásárlót átlagosan fél perc alatt szolgál ki. Tegyük fel, hogy a beérkezések Poisson-eloszlásúak, a kiszolgálási idők pedig exponenciális eloszlást mutatnak.

1. Számolja ki a forgalom intenzitását.
2. Mennyi a sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke?
3. Mennyire csökkenne le a sorbanállással eltöltött idő, ha egyidejűleg 2 pénztár működne az üzletben?

**Megoldás**:

a)

b)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,0583 óra, azaz 3,5 perc.

c)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,002 óra, azaz 0,12 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 11

M

**Kérdés**:

Reno két pénztárához óránként átlagban 75-en érkeznek. A pénztárosok óránként átlagosan 40 vásárlót tudnak kiszolgálni. Tegyük fel, hogy a beérkezések Poisson-eloszlásúak, a kiszolgálási idők pedig exponenciális eloszlást mutatnak.

1. Mennyi egy vásárló által az üzletben töltött összidő várható értéke?
2. Mennyivel csökkenne az üzletben eltöltött idő, ha egyidejűleg 3 pénztár működne az üzletben?

**Megoldás**:

a)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,2065 óra, azaz 12,4 perc.

b)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

Az üzletben töltött összidő várható értéke 0,0336 óra, azaz 2,02 perc.

A csökkenés ≈ 10,4 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 12

S

**Kérdés**:

Shell benzinkúthoz óránként átlagosan 45 gépkocsi érkezik. Négy töltőállomás üzemel. A benzikútnál átlagosan 5 percet töltenek el az autók. Tegyük fel, hogy a beérkezések Poisson-eloszlásúak, a kiszolgálási idők pedig exponenciális eloszlást mutatnak.

1. Számolja ki a forgalom intenzitását.
2. Mennyi a várakozó sor hosszának várható értéke?
3. Mennyi a sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke?

**Megoldás**:

a)

b)

Az állomásnál átlagosan ≈ 13 autó várakozik.

c)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,2883 óra, azaz 17,3 perc.