**Kidolgozott feladatok**

**Számjegyes**

**Címe**: 1

L

**Kérdés**:

Egy önkiszolgáló étterem pénztárához óránként átlagban 112-en érkeznek. A pénztáros egy vendéget 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 a sorbanállással eltöltött idő, ha egy vendéget átlagosan 20 másodperc 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 0,1167 óra, azaz 7 perc.

c)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,0092 óra, azaz 0,552 perc.

d)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,0023 óra, azaz 0,138 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 2

M

**Kérdés**:

CBA üzlet pénztárához óránként átlagban 58-an érkeznek. A pénztáros egy vásárlót átlagosan 1 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 pénztár működne az üzletben?

**Megoldás**:

a)

b)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,4833 óra, azaz 29 perc.

c)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,0007 óra, azaz 0,042 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 3

M

**Kérdés**:

C&A két pénztárához óránként átlagban 45-en érkeznek. A pénztárosok óránként átlagosan 25 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 0,2105 óra, azaz 12,63 perc.

b)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

Az üzletben töltött összidő várható értéke 0,0518 óra, azaz 3,11 perc.

A csökkenés ≈ 9,5 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 4

S

**Kérdés**:

Mol benzinkúthoz óránként átlagosan 70 gépkocsi érkezik. Négy töltőállomás üzemel. A benzikútnál átlagosan 3 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)

A várakozó sorban átlagban 5,165 autó várakozik.

c)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,0738 óra, azaz 4,43 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 5

L

**Kérdés**:

Egy tekepálya pénztárához óránként átlagban 80-an 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 0,0889 óra, azaz 5,33 perc.

c)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,0167 óra, azaz 1 perc.

d)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,0027 óra, azaz 0,162 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 6

M

**Kérdés**:

Reál üzlet pénztárához óránként átlagban 26-an érkeznek. A pénztáros egy vendéget 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 pénztár működne az üzletben?

**Megoldás**:

a)

b)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,2167 óra, azaz 13 perc.

c)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,001 óra, azaz 0,06 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 7

M

**Kérdés**:

H&M két pénztárához óránként átlagban 70-en 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 0,0563 óra, azaz 3,38 perc.

b)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

Az üzletben töltött összidő várható értéke 0,0518 óra, azaz 1,57 perc.

A csökkenés ≈ 1,8 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 8

S

**Kérdés**:

OMV benzinkúthoz óránként átlagosan 80 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 2,386 autó van.

c)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,0298 óra, azaz 1,788 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 9

L

**Kérdés**:

Egy fagylaltozó pénztárához óránként átlagban 75-en érkeznek. A pénztáros 20 vendéget 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 25 vendéget szolgálna ki átlagosan egy negyedóra alatt?
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 0,1875 óra, azaz 11,25 perc.

c)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,03 óra, azaz 1,8 perc.

d)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,0035 óra, azaz 0,21 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 10

M

**Kérdés**:

Coop üzlet pénztárához óránként átlagban 115-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 3 pénztár működne az üzlet?

**Megoldás**:

a)

b)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,1917 óra, azaz 11,5 perc.

c)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,0003 óra, azaz 0,018 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 11

M

**Kérdés**:

CCC két pénztárához óránként átlagban 65-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 0,0736 óra, azaz 4,42 perc.

b)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

Az üzletben töltött összidő várható értéke 0,0302 óra, azaz 1,81 perc.

A csökkenés ≈ 2,6 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 12

S

**Kérdés**:

Aral benzinkúthoz óránként átlagosan 54 gépkocsi érkezik. Négy töltőállomás üzemel. A benzikútnál átlagosan 4 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 ≈ 7 autó várakozik.

c)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,1313 óra, azaz 7,878 perc.