**Kidolgozott feladatok**

**Számjegyes**

**Címe**: 1

L

**Kérdés**:

Januárban egy népszerű hazai sípálya sífelvonójánal egy átlagos napon 1400 fő szokott sorbanállni azért, hogy feljusson a pálya tetejére. A sífelvonó normál üzemmódban óránként 180 főt tud kiszolgálni. Naponta reggel 8 és délután 4 óra között üzemel csak a sífelvonó mert nincs mesterséges kivilágítása.

1. Számolja ki a beérkezési rátát, a kiszolgálási rátát egy órára vetítve. Mennyi a forgalom intenzitása?
2. Mennyi a valószínűsége, hogy egy adott időpontban több mint négyen állnak a felvonónál?
3. Mennyi a csak tisztán sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke?
4. Mennyire csökkenne a sorbanállással eltöltött idő, ha a felvonót dupla sebességre állítanák, tehát óránként kétszer annyi embert tudna a felvonó szállítani?

**Megoldás**:

a)

b)

c)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0.194 óra, azaz 11.64 perc.

d)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,003 óra, azaz ≈ 11 másodperc.

**Számjegyes**

**Címe**: 2

M

**Kérdés**:

Februárban a városligeti korcsolyapálya jegypénztárához óránként átlagosan 100-an szoktak sorbaállni belépőjegyért. A pénztáros átlagosan félpercenként szolgál ki egy ügyfelet.

1. Számolja ki a beérkezési rátát, a kiszolgálási rátát egy órára vetítve. Mennyi a forgalom intenzitása?
2. Mennyi a valószínűsége, hogy egyszerre kevesebben mint hárman állnak a pénztárnál?
3. Mennyi a csak tisztán sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke?
4. Mennyire csökkenne a sorbanállással eltöltött idő, ha egy új pénztáros állna be kiszolgálni az ügyfeleket, aki óránként 150 főt tud átlagosan kiszolgálni?

**Megoldás**:

a)

b)

c)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,04167 óra, azaz 2,5 perc.

d)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,0133 óra, azaz 0,8 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 3

S

**Kérdés**:

Márciusban a Budapesti Tavaszi Fesztivál egyik fő programjára érkezőket szigorú átvizsgálás után engedik be az előadóterembe, ezért várakozó sor alakul ki a bejáratnál. Egy vendégnek az ellenőrzése átlagosan fél percig tart és cask egyenként lehet bemenni. A terembe 110 vendéget várnak akiket a kezdés előtti 1 órás időtartamban engedtek be az egyetlen bejáraton.

1. Számolja ki a beérkezési rátát, a kiszolgálási rátát egy órára vetítve. Mennyi a forgalom intenzitása?
2. Mennyi a valószínűsége, hogy egyszerre ketten állnak az ajtóban?
3. Mennyi a csak tisztán sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke?
4. Mennyire csökkenne a sorbanállással eltöltött idő, ha egy vendégnek az átvizsgálása 25 másodpercre csökkenne?

**Megoldás**:

a)

b)

c)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,09166 óra, azaz 5,5 perc.

d)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,02246 óra, azaz 1,35 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 4

M

**Kérdés**:

Áprilisban a Vivicitta utcai futóverseny versenyközpontjában a rajtszámfelvétel egy napon lehetséges és csak egy ügyintéző van, aki átlagosan 45 másodperc alatt szolgál ki egy ügyfelet. A rajtszámot reggel 8-tól este 8-ig lehet felvenni. Tegyük fel, hogy ezen a napon 840-an mentek el a rajtszámért mert a többiek a verseny napján fogják azt felvenni.

1. Számolja ki a beérkezési rátát, a kiszolgálási rátát egy órára vetítve. Mennyi a forgalom intenzitása?
2. Mennyi a valószínűsége, hogy egyszerre legalább ketten vannak a pultnál?
3. Mennyi a csak tisztán sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke?
4. Mennyire csökkenne a sorbanállással eltöltött idő, ha csak 780-an mennének el ezen a napon a rajtszámért, míg a többiek a verseny helyszínén vennék át azt?

**Megoldás**:

a)

b)

c)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,0875 óra, azaz 5,25 perc.

d)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,054 óra, azaz 3,24 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 5

L

**Kérdés**:

Májusban történt, hogy egy könyvkiállításon a híres regényíró legújabb bestsellerét dedikálta. Sátra előtt hosszú sorokban kígyóztak rajongói, hogy kapjanak személyes bejegyzést a könyvükbe kedvenc írójuktól. Fél percig tartott átlagosan egy ember kiszolgálása, miközben óránként 112-en jöttek a sátorhoz.

1. Számolja ki a beérkezési rátát, a kiszolgálási rátát egy órára vetítve. Mennyi a forgalom intenzitása?
2. Mennyi a valószínűsége, hogy egyszerre háromnál többen állnak a sátornál?
3. Mennyi a csak tisztán sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke?
4. Mennyire csökkenne a sorbanállással eltöltött idő, ha az író tudna faragni 5 másodpercet átlagosan olvasónként?

**Megoldás**:

a)

b)

c)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,1167 óra, azaz 7 perc.

d)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,0243 óra, azaz 1,46 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 6

S

**Kérdés**:

Júniusban történt, hogy egy gyorsétterem autós kiszolgálási ablakánál hosszú sor alakult ki mert egy konyhai berendezés meghibásodása miatt lelassult a kiszolgálás. Eredetileg 3,2 perc alatt szolgáltak ki egy ügyfelet. Óránként átlagosan11 autó érkezett a gyorsétterem autós ablakához.

1. Számolja ki a beérkezési rátát, a kiszolgálási rátát egy órára vetítve. Mennyi a forgalom intenzitása?
2. Mennyi a valószínűsége, hogy egyetlen autó sem volt az ablaknál?
3. Mennyi a csak tisztán sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke?
4. Mennyire növekszik a sorbanállással eltöltött idő, ha a meghibásodás után a kiszolgálási idő átlaga 4,8 percre nőtt?

**Megoldás**:

a)

b)

c)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,076 óra, azaz 4,56 perc.

d)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,587 óra, azaz 35,22 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 7

M

**Kérdés**:

Júliusban a Jégcsap fagylaltozó előtt szoktak sorok kialakulni. Egy vásárlót átlagosan 1 perc alatt szolgálnak ki. Óránként 57-en szoktak átlagosan ebben a fagylaltozóban vásárolni fagylaltot vagy jégkását.

1. Számolja ki a beérkezési rátát, a kiszolgálási rátát egy órára vetítve. Mennyi a forgalom intenzitása?
2. Mennyi a valószínűsége, hogy egy adott időpontban ketten vagy hárman vannak a pultnál?
3. Mennyi a csak tisztán sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke?
4. Mennyivel csökkenne a sorbanállással eltöltött idő, ha három perc alatt 4 vendéget szolgálnának ki átlagosan ?

**Megoldás**:

a)

b)

c)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,3167 óra, azaz 19 perc.

d)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,031 óra, azaz 1,86 perc.

A sorbanállással töltött idő tehát 17,14 perccel csökkent.

**Számjegyes**

**Címe**: 8

S

**Kérdés**:

Augusztusban egy divatcég új üzletének megnyitására került sor a belvárosban. A nyitási akciók miatt rengeteg vásárló szeretett volna bejutni az üzletbe, de a kapacitási korlátok miatt tízpercenként 15 főt engedtek be, miközben átlagosan percenként 1 ember érkezett az üzlethez.

1. Számolja ki a beérkezési rátát, a kiszolgálási rátát egy órára vetítve. Mennyi a forgalom intenzitása?
2. Mennyi a valószínűsége, hogy egyszerre legfeljebb hárman állnak az ajtóban?
3. Mennyi a csak tisztán sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke?
4. Mennyire csökkenne a sorbanállással eltöltött idő, ha 3-mal több embert engednének be az üzletbe 10-percenként?

**Megoldás**:

a)

b)

c)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,022 óra, azaz 1,32 perc.

d)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,012 óra, azaz 0,72 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 9

S

**Kérdés**:

Szeptemberben az első nap az iskolában a szülőknek sorba kellett állni a tankönyvekért. Az iskola tornatermében történt a tankönyvek kiosztása. Hat óra állt rendelkezésre a 330 szülőnek, hogy átvegye gyermeke tankönyveit. Az iskola könyvtárosa percenként egy szülőt tudott kiszolgálni az előre elkészített könyvcsomagok átadásával.

1. Számolja ki a beérkezési rátát, a kiszolgálási rátát egy órára vetítve. Mennyi a forgalom intenzitása?
2. Mennyi a valószínűsége, hogy egyszerre cask egy szülő volt a tornaterem ajtajában?
3. Mennyi a csak tisztán sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke?
4. Mennyire csökkent volna a sorbanállással eltöltött idő, ha a könyveket a tornatanár osztotta volna szét, akióránként 75 szülőt tud kiszolgálni?

**Megoldás**:

a)

b)

c)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,09166 óra, azaz 5,5 perc.

d)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,037 óra, azaz 2,22 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 10

S

**Kérdés**:

Októberben történt, hogy egy hivatalban, ahol egyetlen ügyintéző fogadta az ügyfeleket, torlódás alakult ki a megnövekedett ügyfélszám miatt. Az ügyintéző átlagosan 9,5 ügyfelet tudott kiszolgálni átlagosan, miközben a bejövő forgalom óránként 8 volt átlagban.

1. Mennyi a forgalom intenzitása?
2. Mennyi a valószínűsége, hogy egyszerre legalább két ügyfél tartózkodjon a hivatalban?
3. Mennyi a csak tisztán sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke?
4. Mennyire csökkenne a sorbanállással eltöltött idő, ha egy óra alatt sikerülne 12 ügyfelet fogadnia a hivatalnoknak?

**Megoldás**:

a)

b)

c)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,5614 óra, azaz 33,7 perc.

d)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 1/6 óra, azaz 10 perc.

**Számjegyes**

**Címe**: 11

S

**Kérdés**:

Novemberben a Tudomány Ünnepén tartott konferenciára érkezett elektronikus jelentkezéseket a szervező bizottság titkára dolgozta fel. Átlagosan fél óra alatt oldotta meg egy jelentkezőnek az ügyét. Napi 8 órában dolgozott a titkár ezeknek a jelentkezéseknek a megoldásán, adminisztrálásán. Naponta átlagban 13 jelentkezés érkezett. A beérkezett, de rögtön nem kezelt anyagok egy várakozási csatornába kerültek.

1. Számolja ki a beérkezési rátát, a kiszolgálási rátát egy órára vetítve. Mennyi a forgalom intenzitása?
2. Mennyi a valószínűsége, hogy adott időpontban egyetlen el nem bírált jelentkezés sem várt volna sorára?
3. Mennyi a csak tisztán sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke?
4. Mennyivel csökkenne a sorbanállással eltöltött idő, ha a titkár óránként 3 jelentkezést tudna feldolgozni.?

**Megoldás**:

a)

b)

c)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,27085 óra, azaz 16,25 perc.

d)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,04923 óra, azaz 2,95 perc.

A várakozással eltelt id 13,3 perccel rövidülne meg.

**Számjegyes**

**Címe**: 12

S

**Kérdés**:

Decemberben az ajándékboltok pénztárainál szokott hosszabb sor kialakulni. Tegyük fel, hogy a Régi, Jó Játékbolt egyetlen idős eladója átlagosan 4 perc alatt szolgál ki egy vevőt. Ebben a boltban óránként 12-en vásárolnak is ajándékot, tehát fizetnek a pénztárnál.

1. Számolja ki a beérkezési rátát, a kiszolgálási rátát egy órára vetítve. Mennyi a forgalom intenzitása?
2. Mennyi a valószínűsége, hogy egyszerre hárman állnak a pénztárban?
3. Mennyi a csak tisztán sorbanállással eltöltött idő hosszának várható értéke?
4. Mennyivel csökkenne a sorbanállással eltöltött idő, ha egy vendégnek kiszolgálása 3 percre változna?

**Megoldás**:

a)

b)

c)

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,2667 óra, azaz 16 perc.

d)

A rendszer paraméterei az új helyzetben:

A sorbanállással, várakozással eltöltött idő hosszának várható értéke 0,075 óra, azaz 4,5 perc.

Tehát a várakozási idő 11,5 perccel csökken.